

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Брянск 2019

УДК 631.5:338.43 (06)

ББК 4:65.32

А 26

**Агроэкологические аспекты устойчивого развития
АПК: материалы XVI Международной научной конферен-
ции.** - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 1091 с.

Редакционная коллегия:

| | |
|-----------------|--|
| Сычѳв С.М. | председатель, директор ИЭиА, профессор, д.с.-х.н. |
| Мельникова О.В. | профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, д.с.-х.н. |
| Симонов В.Ю. | зам. председателя, зам. директора ИЭиА, доцент, к.с.-х.н. |
| Милехина Н.В. | доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н. |
| Мартынова Е.В. | секретарь, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.б.н. |
| Сазонова И.Д. | доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н. |

Сборник материалов конференции содержит результаты научных исследований ученых, аспирантов, магистров и студентов Брянского ГАУ, других вузов и научно-исследовательских институтов Российской Федерации, Украины и Республики Беларусь. В изложенных материалах рассматриваются вопросы селекционного и технологического обеспечения сельскохозяйственного производства, его экологической безопасности, проблемы повышения плодородия почв, рационального использования удобрений, реабилитации загрязненных радионуклидами территорий, ресурсо- и энергосберегающие технологии, перспективные направления развития химии, биотехнологии и физиологии растений.

За содержание и достоверность данных ответственность несут авторы.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ, протокол № 6 от 22 мая 2019 года.

© Брянский ГАУ, 2019

© Коллектив авторов, 2019

**Состав организационного комитета по проведению XVI
Международной научной конференции «Агроэкологические
аспекты устойчивого развития АПК».**

| | |
|-----------------|---|
| Белоус Н.М. | ректор Брянского ГАУ, профессор, д.с.-х.н. |
| Ториков В.Е. | проректор по научной работе и инновациям, профессор, д.с.-х.н. |
| Сычѳв С.М. | председатель, директор ИЭиА, профессор, д.с.-х.н. |
| Малявко Г.П. | проректор по учебной работе, профессор, д.с.-х.н. |
| Силаев А.Л. | зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии, доцент, к.с.-х.н. |
| Дьяченко В.В. | зав. кафедрой агрономии, селекции и семеноводства, профессор, д.с.-х.н. |
| Мельникова О.В. | профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, д.с.-х.н. |
| Сазонов Ф.Ф. | профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, д.с.-х.н. |
| Симонов В.Ю. | зам. председателя, зам. директора ИЭиА, доцент, к.с.-х.н. |
| Милехина Н.В. | доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н. |
| Мартынова Е.В. | секретарь, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.б.н. |
| Сазонова И.Д. | доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н. |

СЕКЦИЯ
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ

**ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ СЕРОГО ЛЕСНОГО ТИПА
В ЭКОСИСТЕМАХ ОПОЛЬЯ**

The humus state of gray forest-type soils in the Opolye ecosystems

Присянников Е.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Prosyannikov E.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В Стародубском ополье впервые установлены особенности гумусного состояния почв серого лесного типа в зависимости от их природно-антропогенного генезиса, которые необходимо учитывать при диагностике, мониторинге состояния и разработке систем агроэкологического использования.

Annotation. In Starodubsky Opolie, for the first time, features of the humus state of gray forest-type soils were established depending on their natural-anthropogenic genesis, which must be taken into account when diagnosing, monitoring the condition and developing systems of agro-ecological use.

Ключевые слова: гумусовое состояние почв ополья.

Key words: humus state of opolya soils.

Гумусное состояние почв это «Совокупность количественных уровней показателей, характеризующих содержание, запасы гумуса, соотношение различных групп и фракций органического вещества почв, их свойств и распределение по почвенному профилю» [1, с. 12].

Опольским ландшафтам принадлежит особая роль в истории Центрального Нечерноземья как наиболее древним очагам земледельческой культуры. Высокое плодородие здешних почв издревле привлекало внимание человека, превратившего их в интенсивные пашни. Брянск, Владимир, Калуга, Стародуб, Суздаль, Трубчевск и другие русские города возникли в опольях – хлебных местах Древней Руси. Во все времена обладание опольскими землями решало многие политические и экономические проблемы. Актуально оно и в наши дни.

Исследования проводили в Брянской области на двух ключевых почвенных участках (КПУ), расположенных в центральной части Стародубского ополья (рисунок).

Каждый КПУ состоял из 1-3 опорных почвенных площадок, ко-

торые имели площадь по 25-30 квадратных метров, были расположены в непосредственной близости на одном и том же элементе рельефа и различались по степени агрогенного воздействия на почву: 1) экосистема естественная, 2) агроэкосистема интенсивная.

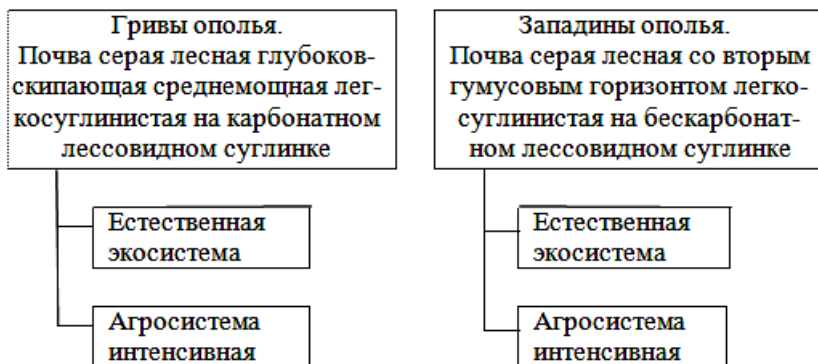


Рисунок – Система объектов исследования в Стародубском ополе

В качестве моделей экосистем естественных использовали многолетние (около 60 лет) залежные площадки в полевосадовой лесополосе Стародубского государственного сортоучастка (ГСУ). Агросистемы интенсивные располагались на полях ГСУ и отличались от обычных сменой сообществ организмов, интенсивным аграрным воздействием на почву и вовлечением в биологический круговорот больших масс химических веществ, ранее не свойственных данной территории.

На каждой площадке КПУ закладывали основной полнопрофильный почвенный разрез и несколько почвенных прикопок. В них проводили подробное макро- и мезоморфологическое изучение почвенных профилей и отбирали образцы с ненарушенным сложением в 6-кратной повторности для определения плотности почвы. Смешанные образцы почвы для лабораторных исследований отбирали в 3-4 местах со стенок разреза во всей толще верхнего и посередине остальных генетических горизонтов. Для анализов почвенные образцы подготавливали по соответствующим ГОСТам и общепринятым методикам. Содержание углерода и гумуса определяли по И.В. Тюрину в модификации В.Н. Симакова, групповой и фракционный состав гумуса – по И.В. Тюрину в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой. Запас гумуса рассчитывали с учётом мощности и плотности соответствующих генетических горизонтов почвы.

В естественной серой лесной почве гумус проникает до глубины 29 см, содержание его составляет 1,90-3,58%. Естественная серая лесная почва со вторым гумусовым горизонтом пропитана гумусом до глубины 103 см, отдельные затёки достигают 160 см. В этой смоляно-чёрной толще, веками аккумулирующей лучистую энергию Солнца в виде гумуса, его содержание плавно увеличивается с 4,41% на глубине 1-27 см до 6,62% на глубине 39-70 см. Глубже оно постепенно снижается, составляя 2,24% на глубине 70-103 см. Запас гумуса в серой лесной почве убывает с 66 до 34 т/га. В серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом он в разы больше: средневзвешенная величина в гумусовой части профиля составляет 154 т/га с двумя максимумами: на глубине 39-70 см – 240 т/га и на глубине 1-27 см – 146 т/га.

Интенсивное аграрное использование серой лесной почвы практически не изменяет содержание гумуса в верхней части почвенного профиля, запасы его возрастают, что обусловлено увеличением плотности почвы. В верхней части профиля серой лесной почвы со вторым гумусовым горизонтом интенсивное аграрное воздействие значительно снижает содержание гумуса, а в нижней части профиля оно возрастает. Запас гумуса тоже увеличивается вниз по профилю. Это является следствием прохождения элювиально-гумусового и иллювиально-гумусового элементарных почвенных процессов.

Для изучения качественного состава и образования органоминеральных производных гумуса в почвах ополья определяли три фракции гуминовых кислот: ГК-1 – свободные и связанные с подвижными полуторными оксидами; ГК-2 – связанные в основном с кальцием; ГК-3 – связанные с глинистой фракцией и устойчивыми полуторными оксидами. Также определяли четыре фракции фульвокислот: ФК-1а – свободные и связанные с подвижными полуторными оксидами, так называемые агрессивные; ФК-1 – связанные в почве с ГК-1; ФК-2 – связанные с ГК-2; ФК-3 – связанные с ГК-3. После выделения фракций гуминовых и фульвокислот в почвах определяли величину нерастворимого остатка гумуса, который характеризует прочность закрепления гумусовых веществ с глинистой фракцией почвы (таблица).

В естественной серой лесной почве фракции гуминовых кислот располагаются в следующий ряд: ГК-2 > ГК-1 > ГК-3. Интенсивное аграрное воздействие не изменяет этот ряд. В естественной серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом содержание ГК-1 и ГК-2 значительно возрастает, а ГК-3 снижается относительно серой лесной почвы. Однако установленный ряд их распределения практически не изменяется. Интенсивное аграрное использование серой лесной почвы со вторым гумусовым горизонтом значительно снижает в агрогоризон-

те и подагрогоризонте содержание ГК-1 и увеличивает ГК-2 и ГК-3. В этой почве с глубиной содержание ГК-1 заметно возрастает.

В естественной серой лесной почве фракции фульвокислот располагаются в следующий ряд: ФК-1 > ФК-3 ≈ ФК-2 ≈ ФК-1а. Интенсивное аграрное воздействие не изменяет этот ряд. В верхней части профиля естественной серой лесной почвы со вторым гумусовым горизонтом содержание всех фракций фульвокислот несколько снижается. Ряд их распределения практически не изменяется.

Таблица – Гумусное состояние почв серого лесного типа в экосистемах Стародубского ополья

| Экосистема, генетический горизонт, его глубина, см | Углерод (С) | | | | | | | | | | | | | Подвижные и агрессивные фракции | | Сгк : Сфк | С : N | | |
|---|---------------------------|----|----|-------|-----------------------|----|----|----|-------|---------|----------------------------|--------------|-----------------------|--|----|-----------|-------|--|--|
| | гуминовых кислот (Сгк) | | | | фульвокислот (Сфк) | | | | | гк + фк | негидролизованного остатка | Сгк-1, % Сгк | Сфк-1а + Сфк-1, % Сфк | Сгк-1 + Сфк-1а + Сфк-1, % к Сгк + Сфк | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | сумма | 1а | 1 | 2 | 3 | сумма | | | | | | | | | | |
| | % к углероду общему почвы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Серая лесная почва | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Естественная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 1-16 | 2,1 | 15 | 16 | 13 | 44 | 6 | 16 | 10 | 13 | 45 | 89 | 11 | 35 | 49 | 42 | 1,0 | 16 | | |
| A1A2 16-29 | 1,1 | 10 | 32 | 10 | 52 | 8 | 15 | 4 | 6 | 33 | 84 | 16 | 19 | 71 | 39 | 1,6 | 14 | | |
| Агросистема интенсивная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1a 0-30 | 1,4 | 12 | 23 | 9 | 44 | 6 | 17 | 6 | 6 | 35 | 79 | 21 | 27 | 67 | 45 | 1,2 | 14 | | |
| Серая лесная почва со вторым гумусовым горизонтом | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Естественная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 1-27 | 2,5 | 28 | 21 | 6 | 55 | 5 | 14 | 3 | 9 | 30 | 85 | 15 | 51 | 61 | 54 | 1,8 | 14 | | |
| A1A2 27-39 | 3,7 | 27 | 34 | 4 | 65 | 2 | 7 | 2 | 3 | 13 | 78 | 22 | 42 | 63 | 46 | 4,9 | 17 | | |
| BhA2 39-70 | 3,8 | 25 | 41 | 3 | 69 | 2 | 6 | 2 | 2 | 11 | 80 | 20 | 36 | 64 | 40 | 6,0 | 18 | | |
| Bh 70-103 | 1,3 | 29 | 37 | 2 | 68 | 5 | 6 | 5 | 3 | 20 | 88 | 12 | 43 | 58 | 46 | 3,4 | 22 | | |
| CB 103-160 | 0,4 | 14 | 17 | 0 | 31 | 17 | 5 | 19 | 11 | 52 | 83 | 17 | 45 | 42 | 43 | 0,6 | 12 | | |
| Агросистема интенсивная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1a 0-26 | 2,3 | 9 | 34 | 8 | 51 | 5 | 12 | 3 | 6 | 26 | 77 | 23 | 17 | 64 | 33 | 2,0 | 12 | | |
| A1A2 26-47 | 2,2 | 13 | 38 | 9 | 60 | 4 | 11 | 3 | 3 | 21 | 81 | 19 | 22 | 70 | 35 | 2,9 | 20 | | |
| BhA2 47-67 | 2,6 | 22 | 33 | 5 | 60 | 3 | 9 | 5 | 3 | 20 | 80 | 20 | 37 | 61 | 43 | 3,0 | 16 | | |
| Bh 67-88 | 4,0 | 32 | 23 | 5 | 60 | 2 | 7 | 0 | 3 | 12 | 72 | 28 | 53 | 71 | 56 | 5,2 | 18 | | |
| CBh 88-107 | 2,1 | 43 | 18 | 4 | 65 | 4 | 8 | 2 | 1 | 16 | 81 | 19 | 66 | 79 | 69 | 4,0 | 16 | | |
| CB 107-150 | 0,5 | 20 | 6 | 0 | 25 | 18 | 18 | 0 | 3 | 44 | 70 | 30 | 77 | 82 | 80 | 0,6 | 8 | | |

Интенсивное аграрное использование серой лесной почвы со вторым гумусовым горизонтом заметно снижает в агрогоризонте содержание фракций ФК-1 и ФК-3. В подагрогоризонте содержание ФК-1а, ФК-1, ФК-2 несколько увеличивается по сравнению с серой лесной почвой. Глубже по профилю закономерных изменений во фракционном составе фульвокислот не установлено.

В естественной экосистеме и интенсивной агроэкосистеме ополья серая лесная почва отличается от серой лесной почвы со вторым гумусовым горизонтом несколько большим суммарным содержанием гуминовых и фульвокислот в верхней части почвенного профиля и соответственно меньшим содержанием негидролизуемого остатка. Интенсивное аграрное использование снижает в обеих рассматриваемых почвах суммарное содержание гуминовых и фульвокислот и соответственно увеличивает содержание негидролизуемого остатка.

Различаются почвы ополья и по содержанию подвижных и агрессивных фракций гумусовых кислот. Больше их в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом. Интенсивное аграрное использование в основном снижает их присутствие в верхней части почвенного профиля.

В естественной серой лесной почве содержание гуминовых и фульвокислот значительно ниже, чем в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом, а тип гумуса фульватно-гуматный. В естественной почве западины ополья тип гумуса в горизонте А1 тоже фульватно-гуматный, но по мере перехода ко второму гумусовому горизонту он становится гуматным: отношение $S_{гк} : S_{фк}$ постепенно увеличивается до 6,0 и плавно снижается вниз по профилю, но не менее 2,0.

В интенсивной агроэкосистеме ополья тип гумуса в агрогоризонте обеих изучаемых почв фульватно-гуматный. Во всех остальных горизонтах почвы западины, которые содержат гумус, он гуматный.

Обе почвы ополья содержат азота в гумусе верхней части профиля от малого до очень малого количества. Во втором гумусовом горизонте почвы западины его содержание ещё больше снижается. Интенсивное аграрное воздействие на почвы ополья не улучшает этот важный показатель почвенного плодородия (таблица).

Итак, гумусное состояние почв серого лесного типа Стародубского ополья различается как в связи с их природным генезисом, так и аграрным использованием. Установленные особенности необходимо учитывать при диагностике и мониторинге состояния этих почв и разработке систем их агроэкологического использования.

Библиографический список

1. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской Федерации. М.: Наука, 1996. 256 с.
2. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.
3. Воздействие агротехнических и агрохимических мероприятий на урожайность многолетних трав и плодородие почвы / Л.П. Харкевич, Н.М. Белоус, Е.В. Смольский, С.Ф.Чесалин // Плодородие. 2013. № 4 (73). С. 25-27.
4. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы / Бельченко С.А. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. № 5 (32). С. 94-95.
5. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения и технологий возделывания культур / Драганская М.Г., Белоус Н.М., Бельченко С.А. // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

УДК 504

ЭКОЛОГОХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОСФЕРЫ

Ecological chemical problems of the biotechnosphere

Ахмадиев Г.М., д.в.н., профессор
Akhmadiev G.M.

ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет
KAZAN (VOLGA REGION) FEDERAL UNIVERSITY
www.kpfu.ru GMAhmadiev@kpfu.ru ,ahmadievgm@mail.ru

Аннотация. Для кардинального улучшения экологической обстановки, как на земле в целом, так и в отдельно взятой стране, необходимо осуществлять научно обоснованные технические и технологические меры, которые приведены по ниже следующим этапам: 1. Природоохранного и правового. Они включают в себя создание постоянно работающих законов об охране окружающей среды, направленные на улучшение условий обитания живых организмов. При этом ни мало важное значение, имеет и международные соглашения, направленные на оздоровление техносферной среды обитания человека. 2. Экономи-

чески обоснованные природоохранные и экологически безопасные условия жизни людей. Обращает больше всего на себе внимание вопросы ликвидации последствий техногенного воздействия на природу и требует серьезных финансовых вливаний. 3. Внедрение проверенных технологических способов, устройств, веществ и приемов. В этой области надо провести творческую работу изобретателям и рационализаторам. Применение новых инновационных технологий в добывающей, металлургической и транспортной отрасли промышленности, позволит свести до минимума загрязнение окружающей среды. Основной задачей является создание экологически чистых альтернативных источников энергии. 4. Организационные и управленческие меры. Они заключаются в равномерном распределении транспорта по потокам для недопущения его длительного скопления в одном месте. 5. Архитектурные и строительные меры. Целесообразно постоянно озеленять большие и малые населенные пункты, делить их территорий на зоны с помощью привлекаемых устойчивых насаждений деревьев и кустарников.

***Annotation.** For a cardinal improvement of the environmental situation, both on the land as a whole and in a single country, it is necessary to implement scientifically based technical and technological measures, which are described in the following steps below: 1. Environmental and legal. They include the creation of permanent environmental protection laws aimed at improving the living conditions of living organisms. At the same time, international agreements aimed at improving the technospheric human environment are of no less importance. 2. Economically sound environmental and environmentally friendly living conditions for people. The elimination of the consequences of anthropogenic impact on nature attracts the most attention and requires serious financial investments. 3. The introduction of proven technological methods, devices, substances and techniques. In this area it is necessary to conduct creative work to inventors and rationalizers. The use of new innovative technologies in the mining, metallurgical and transport industries will minimize environmental pollution. The main task is to create environmentally friendly alternative energy sources. 4. Organizational and managerial measures. They consist in the uniform distribution of transport along the streams in order to prevent its long accumulation in one revenge. 5. Architectural and construction measures. It is advisable to constantly plant large and small settlements, to divide their territories into zones with the help of sustainable plantations of trees and shrubs.*

Ключевые слова: экология, среда обитания, человек, отходы, технология, полезные материалы, вещества.

Key words: ecology, habitat, man, waste, technology, useful materials, substances.

Введение. В настоящее время начинающим исследователям особо следует, обратить внимание на научно-технические результаты и достижения отечественных и зарубежных ученых в области изучения, анализа, оценки и прогнозирования технических решений, направленных на разработку способов и устройств в области экологических, экономических и технологических проблем оздоровления среды обитания живых организмов. На сегодняшний день известны, научно обоснованные обзорные и экспериментальные работы, базирующиеся на выдающихся естественно-технических открытиях XX и XXI века. В случае практического применения они способствовали бы бурному развитию безопасного безотходного производства на различных отраслях народного хозяйства, как в России, так и в других странах. Для чего и требуется рациональное использование отходов производства техносферы и природных ресурсов биосферы. Сегодня больше всего обращает на себе внимание и огромные успехи, научные достижения фундаментальных и прикладных наук: ядерной физики, молекулярной биологии, химии, освоение космического пространства, но и стремительный, не прекращающийся рост и расширение территорий большого числа разных урбанизированных городов и городского населения. А при этом в обратном пропорциональном отношении происходит уменьшение отраслей, специалистов и работников растениеводства и животноводства агропромышленного комплекса в регионах РФ, в частности и в сельских районах России. Такая же техносферизация и урбанизация, и миграция населения происходит между городами различных стран, и сохраняется тенденция уменьшения сельского населения. Такое явление наблюдается на различных европейских и в других странах континентов земного шара. Мировая экономическая и производственная статистика показывает, что к сегодняшнему дню объемы промышленного производства увеличились в сотни и тысячи раз, энергооборуженность человечества возросла более чем в 1000 раз, скорость передвижения - в 400 раз, скорость передачи информации - в миллионы раз. Все это происходило без учета состояния окружающей среды и среды обитания человека и влияния экологических, экономических и техногенных факторов и особенностей регионов и без соблюдения научных основ и принципов сохранения природных ресурсов. За многие годы нами рассматриваемая тема остается жизненно необходимой проблемой и считается популярной, и оригинальной тематикой научных сообщений и исследований, и она продолжается на протяжении последних 100 лет. Все эти проблемы начинаются с того момента, как появился физический и умственный труд, с тех времен, как человеческая деятельность в ходе эволюционных изменений окружающей сре-

ды, под влиянием антропогенных факторов и среды обитания живых организмов и далее стала активно влиять и на природу. Тогда еще были эмпирические данные и появились научные результаты наблюдения и экспериментов о том, насколько негативно все это отражается на показателях физического и умственного здоровья человека. Известно, что слово «экология» имеет греческое происхождение и дословно переводится, как наука о нашем общем доме, в общем жилище для всего человечества. Общим домом для людей, животных, растений и птиц является планета «Земля», поскольку в ней нет изолированных природных и экологических систем, как в пространстве, так и во времени. Экология и физиология живых организмов, и наука о здоровье человека связаны природной средой - окружающей средой и средой обитания живых организмов и они тесно, связаны между собой и с многих сторон зависимо коррелируют, как одна комплексная структурно - функциональная система. Промышленные выбросы и выхлопные газы, выбрасываемые от огромного количества автомобилей, тонны промышленной пыли, и повышенное содержание углекислоты концентрируется на уровне роста и расположения головы человека. Таким образом, концентрированные химические, техногенные и биогенные вещества попадают в организм человека, а именно при вдохе атмосферного или воздуха закрытых или открытых помещений они попадают в органы дыхания. По данным ВОЗ, экологические факторы техносферной среды урбанизированных территорий, в местах обитания людей формируют более 25% патологий и болезней человека [1,с.223-228.;2,с.154-162.].

Целью настоящей работы является поиск и научное обоснование, и представление путей технических решений актуальных экологических проблем техносферной среды урбанизированных территорий регионов России. При этом необходимо обратить внимание на изыскание естественно – технологических и технических путей решения экологических проблем. В настоящее время экологическая обстановка в России, и ее окружающих стран – одна из основных составляющих проблем в мире или отдельно взятой стране. Она напрямую влияют на жизнеспособность, продолжительность функционирования производственных объектов. Все эти экологические и техносферные проблемы затрагивают физико-химические, биологические, иммунологические, физиологические показатели, социального и духовного состояния конкретного человека и здоровье всего населения различных стран земного шара.

Материал и методология исследований. Врожденные и приобретенные резервные энергетические запасы и механизмы защитно - приспособительной реакции используются в экстремальных экологи-

ческих и техносферных условиях, включая в латентные периоды тревожного, напряженного и при проявлении истощенного состояния с наружными видимыми признаками неспецифической и специфической патологии или болезней. Основной причиной возникновения таких патологии или болезней человека и животных является не соответствующая и мало или недопустимая среда обитания в природной и техносферной среде урбанизированных территорий. Отрицательное комплексное влияние неблагоприятных факторов на живые организмы могут начинаться еще до рождения плода у самок млекопитающих и человека. Неблагоприятные условия усугубляют их иммунобиологические взаимоотношения и физиологическое состояние функциональной системы «мать - плод». Одной из причин ухудшения экологического состояния среды обитания живых организмов, является гонка за техническими новшествами и временно возникающими комфортными условиями в техносферной среде и требующие постоянного контроля и обслуживания техносферы, включая промышленно - гражданские объекты, промышленно- транспортные и агропромышленные комплексы и другие отрасли народного хозяйства. В результате все это привело в плачевное состояние атмосферы, гидросферы, питьевой воды, литосферы, почвы, растительного и животного сырья и продуктов питания. Наиболее наглядно это демонстрируют и периодические вспышки инфекционных заболеваний бактериального и вирусного происхождения, связанные с попаданием их в источники водоснабжения, продовольственного сырья и продуктов питания. Многие специфические патологии инфекционного происхождения и болезни возвращаются с прошлых времен, веков, которые были ликвидированы комплексными организационными, ветеринарно - санитарными, медицинскими, санитарно-гигиеническими и технико-технологическими мероприятиями, эмпирическими, классическими, советскими подходами и современными научными и производственными техническими решениями. В настоящее время многие специфические патологии и болезни возвращаются и приводят к росту патологии и болезней с повышением заболеваемости населения разных возрастов, особенно на урбанизированных территориях РФ и многих различных стран. Основной причиной является присутствие вредных производственных выбросов в атмосфере, почве и водоемах. Сегодня одной из нерешенных экологических проблем являются несанкционированные свалки с накопившимися отходами различного происхождения и мусором. Установлено, что в составе отходов и мусора могут быть в неопределенных концентрациях опасные, токсические или вредные вещества и далее переходящие в большие и малые экосистемы урбанизированных и

сельскохозяйственных территорий. Неблагоприятное состояние и содержание в почве приоритетных загрязнителей, особенно занимающие сельскохозяйственные угодья агропромышленного комплекса, также могут оказывать отрицательное влияние на другие урбанизированные территории. Поэтому экологическое благополучие и санитарная чистота почвы особенно важно, и они занимают центральное место в биосфере, является начальным звеном всех природных жизненных цепей биоценоза и биогеоценоза. С экологической точки зрения загрязненная почва, после комплексной оценки путем мониторинга и экспертизы безопасности может стать источником вторичного загрязнения атмосферного воздуха, водоемов, подземных вод, продуктов питания, как растительного, так и животного происхождения, пищевых и кормовых добавок предназначенных для кормления с.-х., домашних, диких животных и птиц. Установлено, что на загрязнение окружающей среды в первую очередь реагируют бактерии, а затем растения и животные биосферы и техносферы. Установлено, что самую последнюю очередь реагируют здоровые люди, ни считая населения страдающих с хроническими заболеваниями различных систем [3,с.37-38;4.с. 37-38].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате научно-технических преобразований в производственной среде с помощью хозяйственной деятельности на почве бесконтрольного использования природных ресурсов и полезных ископаемых земли, привело к тому, что экологическая ситуация на нашей планете, в том числе в России резко ухудшалось. Дополнительно к этим экологическим проблемам еще наслаивается скопления производственных, бытовых, сельскохозяйственных отходов различного происхождения, особенно на урбанизированных территориях техносферной среды производственных и животноводческих комплексах агропромышленного комплекса,[5,с. 36-38]. В настоящее время уровень загрязнения недр, гидросферы и воздушного слоя земли приближается к максимальному критическому широкому масштабному не измеримому уровню. Можно сказать, что сегодня человечество стоит на пороге глобальной катастрофы техногенного и химического характера за счет увеличения неблагоприятных ни комфортных условий среды обитания для живых организмов и за счет увеличения неблагоприятных экологических отрицательных факторов, особенно на урбанизированных и аграрных сельскохозяйственных территориях стран земного шара. В настоящее время во многих странах мира и в том числе в России, все больше государственности и общественных организаций, которые понимают глубину опасности современной экологической проблемы. Разработки начинаются от создания экологических видов топлива, экологическо-

го транспорта до поиска новых экологически чистых источников энергии, безопасных полезных материалов, сорбентов, способов и устройств, для получения альтернативных лекарственных веществ и разумного использования, природных не возобновляемых ресурсов Земли [6, с. 872-877]. В настоящее время разработаны научные и производственные подходы к вопросам решения экологических проблем, и они носят комплексный характер [7, с. 23-28]. Они включают в себя долговременные и плановые мероприятия, направленные на решения в области многих сфер жизни общества, включая и защиту природной среды. Для кардинального улучшения экологической обстановки, как на земле в целом, так и в отдельно взятой стране, необходимо постоянно осуществлять и разрабатывать инновационные конкретные и комплексные меры в отдельном взятом регионе страны или земного шара. При этом инновационные комплексные меры и способы должны представлять ниже следующий характер: 1. Природоохранные, законодательно - правовые. Они включают в себя создание законов об охране окружающей среды воздуха, почвы и воды, урбанизированных и сельскохозяйственных территорий регионов РФ. При этом, важное значение имеют и международные соглашения между странами. 2. Экономически и экологически обоснованного характера. Ликвидация последствий техногенного воздействия на природу требует серьезных финансовых вложений. 3. Техничко-технологического характера. В области химии и экологии изобретателям и рационализаторам предлагаются разработки новых технических решений и инновационных проектов в области экологической и техносферной и экологической безопасности. В настоящее время применение инновационных и экологически безопасных технологий на различных отраслях народного хозяйства, позволит снизить загрязнения окружающей среды. Поэтому основной задачей является создание экологически чистых источников энергии для выше указанных отраслей народного хозяйства для регионов страны. 4. Управленческие, организационные и технологические основы и принципы оздоровления окружающей среды. 5. Архитектурные и строительные основы и принципы решения экологических проблем. Целесообразно озеленять большие и малые населенные пункты, делить их территорий на различные зоны с помощью насаждений. При проведении архитектурных и строительных работ особое значение необходимо придавать к защите флоры и фауны в экосистемах. Их представители просто не успевают приспосабливаться к изменениям окружающей обстановки, особенно к техносферным условиям урбанизированных территорий. У каждого человека должно быть своевременное осознание драматической ситуации в состоянии среды обитания живых организмов. Это должно заставить человечество принимать

срочные и действенные безопасные радикальные меры к исправлению и превращению среды обитания в естественно- природное благополучное комфортное состояние. При этом обращает на себя внимание наиболее научно- производственные популярные направления обеспечения экологической и техносферной безопасности и комфортной жизнедеятельности. Во-первых, важным производственным и хозяйственным направлением является обеззараживание и утилизация канализационных сточных вод, бытовых и производственных отходов. Вторым жизненно важным вопросом является очистка сточных вод. Для обеспечения различных отраслей деятельности человека ежегодно расходуются миллиарды кубических метров воды. Современные очистные сооружения позволяют очищать ее до природного состояния. В третьих сегодня переход к чистым источникам энергии является актуальным направлением в экономике страны и в мировом масштабе. Это означает постепенный отказ от атомной энергии, двигателей и печей, работающих на угле и нефтепродуктах. В мировом и государственном масштабе известно, что использование природного газа, ветровой, солнечной энергии и гидроэлектростанций обеспечивает чистоту атмосферы от различных загрязнений. Использование биотоплива и биогаза позволяет значительно снизить концентрацию вредных веществ, присутствующих в выхлопных газах. В четвертых для оздоровления среды обитания для живых организмов является охрана и восстановление земель и лесов. Для чего и в России интенсивно проводится высаживание новых лесов в местах вырубок. В будущем основные усилия ученых и практиков будут направлены на ликвидацию последствий техногенной деятельности человека и на запрещение загрязняющих, вредных и опасных выбросов. Для этого существуют такие перспективные экономически обоснованные и экологически проверенные технологии: 1. Строительство специальных заводов для полной утилизации всех видов отходов. Это позволит не занимать новые полезные сельскохозяйственные, хозяйственные и производственные территории под свалки и отходы различного происхождения. Полученную от отходов, экологически безопасного продукта или материала на установке пиролиза и энергии можно использовать для бытовых и производственных нужд урбанизированных городов, поселков и сел. 2. Возведение тепловых электростанций, работающих на «солнечном ветре» (Гелий 3). Это вещество находится на Луне. Несмотря на большую стоимость его добычи, энергия, получаемая из «солнечного ветра» в тысячи раз превышает теплоотдачу от ядерного топлива. 3. Перевод всего общественного городского и производственного транспорта на силовые установки, работающие на газу, электричестве, аккумуляторах и водороде. Это решение будет способствовать сокращению

выбросов в атмосферу. 4. Перспективным научным направлением является холодный ядерный синтез. Несмотря на серьезный ущерб нанесенный природе, человечество имеет все шансы вернуть ей первозданный вид. Для современного человека существуют всего три основных видов жизнеобеспечения – дыхание с чистым воздухом, экологически чистой водой и полноценным рационом питания. На физическое и духовное здоровье крайне негативно влияют различные загрязнители и вредные вещества техногенной, биогенной и химической природы, а к ним относятся органические и неорганические вещества и они ни всегда выявляются и некоторые даже имеют неизвестное происхождение. Для людей, проживающих в неблагоприятных условиях окружающей среды и при присутствии неблагоприятных факторов, в частности радиационном отношении на урбанизированных территориях, особенно большую опасность представляют радионуклиды, обладающие проникающей и поражающей способностью. Они вызывают в организме человека различные патологии и болезни, которые способствуют перерождению клеток и тканей, и за счет появления видоизмененных клеток, тканей и органов приводят к развитию онкологических заболеваний. Механизм, начала и течение таких болезней пока недостаточно изучено, однако неоспоримым остаётся тот факт, что радиация очень опасна для жизни, особенно для будущих поколений и потомства человека, учитывая период беременности, начиная с момента зачатия и образования зиготы, эмбриона, плода и даты рождения. Наиболее уязвимый и чувствительный период начинается с момента рождения и сохраняется с ранних этапов постнатального онтогенеза, особенно для детей раннего, дошкольного и школьного возраста. Для больших городов проблемой стали техногенные тяжёлые металлы, присутствующие во внешней среде. В мировой научной практике известны случаи, когда в воздухе присутствуют тяжелые металлы: свинец, цинк, кадмий, ртуть. Они выпадают в виде осадков и могут поступать в организм человека с пищей или с воздухом. Установлено, что в мясной продукции могут быть и диоксины, которые являются мощными отравляющими веществами и накапливаются в организме и вызывают различные заболевания и ни всегда поддаются к распознанию и выявлению с известными методами диагностики. Долго живущие радиоактивные элементы могут находиться в природной и техносферной среде и больше всего для населения опасность представляют, в местах добычи нефти и в других местах, где добывают природных источников: уран, плутоний, торий, стронций. Их присутствие в среде обитания человека может приводить к возникновению онкологических заболеваний, генетических изменений, ослаблению врожденного и приобретенного иммунитета и врожденным порокам. Источниками

соединения азота и фосфора в почве являются бывшие заброшенные животноводческие фермы и личные дворы, где места захоронения и гибели высокоорганизованных живых организмов и соединения азота и фосфора, попав в организм человека, могут ослаблять иммунитет человека и высокоорганизованных животных и птиц. В составе воды могут быть фтор, хлор и его соединения – бром и хлороформ, которые могут вызвать ослабление иммунной системы в ранних и поздних этапах беременности самок млекопитающих, нарушение воспроизводительной функций женского организма и проявлению онкологических заболеваний внутренних половых органов. В современных условиях в блюдах рационов общественного питания, особенно в блюдах быстрого приготовления, вполне могут содержаться остаточные концентрации пестицидов (гербицидов) и нитраты – остатки сельскохозяйственных удобрений и ядохимикатов. Присутствие чужеродных веществ, в продуктах питания, кроме всего и помимо обычных отравлений и может способствовать к развитию опухолей, уменьшению содержания витаминов в различных органах, снижению устойчивости организма к патологиям и болезням. Технология и качество приготовления продуктов питания зависят от присутствия консервантов химического происхождения. В настоящее время в предприятиях общественного питания постоянно используются пищевые добавки, в состав которых могут входить химические синтезированные соединения. Список наименования новых химических синтезированных соединений постоянно увеличивается и достигает до нескольких миллионов видов.

Заключение. Экологические проблемы возникают в результате техносферизации среды обитания живых организмов огромных территорий России. Одной из основных медико-биологических, социальных и жизненно важных составляющих научно-технических узловых проблем и научных направлений является и изучение влияния экологических факторов на продолжительность, и качество жизни и на состояние здоровья населения различных возрастных категорий. Для кардинального улучшения экологической и техносферной обстановки, как на земном шаре в целом, так и в отдельно взятой стране, необходимо проводить меры природоохранного, технологического и экологического правового характера.

Библиографический список

1. Сравнительная оценка способов экологического мониторинга урбанизированных территорий / Г.М. Ахмадиев, Н.Н. Смирнова, М.Н. Мифтахов, Р.Н. Шарафутдинов // Успехи современной науки. 2017. Т. 8, № 4. С. 223-228.

2. Ахмадиев Г.М. Разработка способа обеззараживания и утилизации промышленных, бытовых и органических отходов агропромышленного комплекса Республики Татарстан // Бюллетень науки и практики. 2017. № 2 (15). С. 154-162.

3. Маслова Т.В., Егорова Г.Г. Проблемы экологии и состояние здоровья животных // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 7. С. 37-38.

4. Мирсаитова Г.Т. Гигиеническая оценка влияния на заболеваемость населения химического фактора сельского хозяйства в районах нефтедобычи: дис. ... канд. мед. наук. Казань, 2015. С. 37-38.

5. Экологически безопасный способ сжигания навоза / В.Г. Тюрин, К.Н. Бирюков, Г.А. Мысова, А.И. Полевой, Г.Н. Коржевенко // Ветеринария. 2016. № 1. С. 36-38.

6. Шагидуллина Р.А., Тунакова Ю.А., Новикова С.В. Методология определения нормативов качества для приоритетных загрязняющих веществ // Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: настоящее и будущее: материалы III Международной научно-практической конференции в рамках форума «Безопасность и связь». Казань, 2014. Ч. 2. С. 872-877.

7. Скобелева Л.А., Храмцов Д.Ю., Гильманова Э.М. Экологический и технический надзор (практика осуществления). М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. 320 с.

8. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агрехимия. 2008. № 11. С. 72-75.

9. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

**РОЛЬ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД В УЛУЧШЕНИИ СВОЙСТВ
ИСКУССТВЕННЫХ ГРУНТОВ**

The role of sewage sludge in improving the properties of artificial ground

Догадина М.А., к.с.-х.н., доцент, marinadogadina@yandex.ru

Dogadina M.A.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

*Federal State Budgetary Educational Establishment "Orel State Agrarian
University named after N.V. Parakhin"*

Аннотация. Статья посвящена одной из острых экологических проблем – рециклинизации осадка сточных вод. При внесении осадка сточных вод улучшаются физико-химические показатели искусственных грунтов, создаются благоприятные условия для роста и развития растений, повышается продуктивность и качество выращиваемых растений.

Annotation. *The article is devoted to one of the acute environmental problems - recycling of sewage sludge. The introduction of sewage sludge improves the physico-chemical characteristics of artificial soil, creates favorable conditions for the growth and development of plants, increasing the productivity and quality of crops.*

Ключевые слова: нетрадиционные удобрения, осадок сточных вод, физико-химические показатели грунта, искусственные экосистемы, тепличный грунт.

Keywords: *unconventional fertilizers, sewage sludge, physical and chemical indicators of the soil, artificial ecosystems, greenhouse soil.*

В последние годы возросло антропогенное токсикологическое воздействие на искусственные экосистемы (урбо- и агроэкосистемы). Усиление антропогенной деятельности привело к загрязнению и деградации почв, проявляющейся в снижении плодородия, недостатке макро- и микроэлементов, необходимых растениям, нарушении структурности. Деградация экосистем различного иерархического уровня обусловлена нерациональным применением удобрений, мелиорантов, средств защиты растений [1, с. 773].

Основным средством повышения продуктивности, улучшения качества культур, снижения себестоимости продукции служит изучение и определение экологических условий, создание благоприятных режимов для роста и развития растений.

Основное внимание следует уделять подбору и организации субстратов с наиболее благоприятным сочетанием водно-физических свойств и физико-химических показателей, позволяющих при прочих равных условиях повысить количественные и качественные показатели растений [2, с. 17-21; 3, с. 120-126].

В настоящее время наиболее актуальными вопросами, имеющими практическую значимость, являются возможность использования нетрадиционных источников органического вещества и внедрение ресурсосберегающих технологий. Среди таких удобрений особое место занимают иловые осадки станций аэрации, ежегодный выход которых в масштабах страны измеряется миллионами тонн [4, с. 52-59].

Оценку свойств осадка сточных вод проводили установлением характера изменения физических свойств искусственных грунтов в условиях защищенного грунта.

В защищенном грунте особые требования предъявляются к структурному состоянию грунтов. Известно, что при длительном использовании тепличные грунты уплотняются, истощаются [5, с. 227-281], и это положение вызывает необходимость подбора путей ремедиации искусственных грунтов, поиск экологически безопасных материалов, обладающих высоким удобрительным эффектом и пролонгированностью действия [6, с. 5-10; 7, с. 25-30; 8, с. 5-10; 9, с. 163-165].

Одним из основных качественных признаков почв является размер агрегатов (табл. 1). Оценка условий физических свойств грунтов приобретает особую значимость также в связи с длительным их использованием. Агрономически ценными агрегатами являются агрегаты размером от 10 до 0,25 мм, которые должны составлять более 55%. Они обладают водопрочностью, противостоят размывающему действию воды, обеспечивают оптимальный водно-воздушный режим почв. В этом случае почва считается структурной. Коэффициент структурности показывает отношение количества агрономически ценных агрегатов к количеству пылеватых и глыбистых агрегатов.

Под воздействием осадка сточных вод улучшается агрегатное состояние почвогрунтов, отмечается увеличение агрегатов размером 10-0,25 мм с 58,9% в контрольном варианте до 75,9% при внесении 24 кг на 1 м² осадка сточных вод. Коэффициент структурности был наибольшим в этом варианте – 3,1. При этом следует отметить, что внесение 12 кг/м² осадка сточных вод оказывало значительное влияние на агрегатное состояние почвогрунта, коэффициент структурности составил 2,9 единиц, а количество агрономически ценных агрегатов достигало 74,3%.

Таблица 1 - Влияние разных доз ОСВ на агрегатный состав почвогрунта, % [10, с. 69-76]

| Варианты опыта | Агрегаты размером: | | К* структурности |
|--|--------------------|----------------|---------------------|
| | 10-0,25 мм | >10 + <0,25 мм | |
| Контроль (Почвосмесь) | 58,9 | 41,1 | 1,4 |
| Почвосмесь + ОСВ (3 кг/м ²) | 61,4 | 38,6 | 1,6 |
| Почвосмесь + ОСВ (6 кг/м ²) | 69,5 | 30,5 | 2,3 |
| Почвосмесь + ОСВ (12 кг/м ²) | 74,3 | 25,7 | 2,9 |
| Почвосмесь + ОСВ (24 кг/м ²) | 75,9 | 24,1 | 3,1 |

Примечания: * - Коэффициент структурности

* достоверно при $P_0 < 0,05$

Важным физическим свойством почвогрунта ввиду его несменяемости, являются плотность (объемная масса), удельная масса и скважность (пористость).

Под влиянием осадка сточных вод улучшались физические показатели почвогрунта. Наилучшие результаты получены при внесении осадка в дозах 6, 12 и 24 кг/м². Так, объемная масса уменьшалась с 1,22 г/см³ до 0,90 г/см³, удельная масса с 2,51 до 2,25. Вследствие внесения органоминеральных удобрений были созданы благоприятные условия водно-воздушного режима для роста и развития растений, что подтверждают показатели скважности, которая составляла на опытных вариантах 56,9-60%, что характеризует почвогрунт как оптимальный для сельскохозяйственных культур.

Почвенно-экологический мониторинг показал необходимость регулирования физико-химических показателей искусственных грунтов, определяющих их плодородие и урожайность сельскохозяйственных культур.

Таким образом, применение осадка сточных в качестве удобрения для ремедиации искусственных грунтов является хозяйственно обоснованным и экологически целесообразным приемом снижения токсикологической нагрузки на экосистемы при улучшении физических свойств грунтов и введении отходов коммунального хозяйства во вторичное использование в данной сфере деятельности.

Библиографический список

1. Климова Е.В. Агроэкологическая эффективность традиционных и новых видов органических удобрений // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 1999. № 4. С. 773.
2. Мотылёва С.М., Резвякова С.В. Влияние цеолита Хотынецкого месторождения на некоторые физиологические показатели и уро-

жайность крыжовника // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2010. № 3(24). С. 17-21.

3. Резвякова С.В. Экологическая толерантность смородины черной в связи с использованием цеолито-минерального удобрения // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36, № 2. С. 120-126.

4. Догадина М.А., Ставцева Т.И. Совместное использование удобрительных свойств химических соединений при утилизации и рециклинге вторичных ресурсов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. Т.60, № 3. С. 52-59.

5. Брызгалов В.А., Бушуева К.А. Овощеводство защищенного грунта. М.: Колос, 1995. 350 с.

6. Методические рекомендации по применению городских отходов в системе комплексного агрохимического окультуривания полей / В.А. Касатиков, К.Е. Барина, В.Е. Руник, С.М. Касатикова. Владимир, 1987. 20 с.

7. Мерзлая Г.Е., Афанасьев Р.А. Агроэкологическая эффективность осадков сточных вод г. Москвы // Агрохимический вестник. 2001. № 5. С. 25-30.

8. Дорошкевич С.Г., Убугунов Л.Л. Влияние органоминеральных удобрительных смесей на основе осадков сточных вод и цеолитов на агрохимические свойства аллювиальной дерновой почвы // Агрохимия. 2002. № 4. С. 5-10.

9. Захаров Н.Г. Эффективность использования осадков сточных вод в качестве удобрения сельскохозяйственных культур в зерно-пропашном севообороте: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01; 03.00.16. Ульяновск, 2004. 194 с.

10. Догадина М.А. Экологическая оценка влияния нетрадиционных удобрений на свойства темно-серых лесных почв // Теоретическая и прикладная экология. 2017. №. 1. С. 69-76.

11. Просянников Е.В., Сычѳв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

12. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы / Бельченко С.А. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. № 5 (32). С. 94-95.

13. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения и технологий возделывания культур / Драганская М.Г., Белоус Н.М., Бельченко С.А. // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

УДК 631.438 (476.4)

**ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В УРБАНОЗЕМАХ АГРОСЕЛИТЕЛЬНЫХ
ЛАНДШАФТОВ г. ГОРКИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Heavy metals in urban soils of agrosettle landscapes of Gorky,
Mogilev region*

Мыслыва Т.Н., д. с.-х. наук, доцент, *byrty41@yahoo.com*

Левшук О.Н., аспирант, *levshuk-2011@mail.ru*

Myslyva T.N., Levshuk O.N.

УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarussian State Agrarian Academy

Аннотация. Установлено, что урбаноземы в пределах индивидуальной жилой застройки г. Горки характеризуются благоприятными агрохимическими и физико-химическими свойствами, однако имеют слабую степень загрязнения такими тяжелыми металлами как медь, свинец и цинк ($Z_c = 8,35$). Присутствует синергическое взаимодействие средней интенсивности между медью и цинком ($r = 0,76$); медью и марганцем ($r = 0,84$); цинком и свинцом ($r = 0,76$); цинком и кадмием ($r = 0,72$).

Abstract. *The study gives reason to argue that urban areas within the individual residential development of Gorki are characterized by favorable agrochemical and physicochemical properties, but have a low degree of contamination with such heavy metals as copper, lead and zinc ($Z_c = 8,35$). There is a medium synergistic interaction between copper and zinc ($r = 0.76$); copper and manganese ($r = 0.84$); zinc and lead ($r = 0.76$); zinc and cadmium ($r = 0.72$).*

Ключевые слова: загрязнение, урбанозем, тяжелые металлы.

Keywords: *pollution, urban soil, heavy metals.*

Деградация земель определена как одна из основных угроз национальной безопасности Республики Беларусь в экологической сфере, поэтому исключительно важным становится контроль за сохранением земель и возобновлением почвенного плодородия. Техногенное загрязнение вследствие воздействия промышленных эмиссий поллютантов, прежде всего тяжелых металлов, является одной из основных причин ухудшения качества почв и выращиваемой на них сельскохозяйственной продукции [1, с. 260]. Следует отметить, что вследствие усиления антропогенного влияния на окружающую среду ухудшение экологической ситуации наблюдается не только на территории

крупных мегаполисов и промышленно развитых регионов, но и далеко за их пределами – в аграрных регионах [2, с. 30]. Неконтролируемое применение химических средств защиты растений, органических и минеральных удобрений в частном секторе, очень часто научно необоснованное, приводит к загрязнению почвы тяжелыми металлами и остатками пестицидов, что неминуемо влечет за собой и загрязнение выращиваемой на этих почвах сельскохозяйственной продукции.

Цель исследований – оценить уровень загрязнения кислоторастворимыми формами тяжелых металлов (медь, цинк, свинец, кадмий, марганец) почвенного покрова в пределах индивидуальной жилой застройки г. Горки (Могилевская область, Республика Беларусь), и установить особенности миграции и аккумуляции тяжелых металлов в компонентах агрооселительных ландшафтов.

Исследования выполнялись в 2017-2018 гг. на территории микрорайонов «Заречье», «Слобода» и «Академия», а также садовых товариществ «Груд» и «Садовод», находящихся в пределах территории г. Горки. Отбор образцов почвы проводился в соответствии с требованиями, указанными в ТКП 17.03–02–2013 «Правила и порядок определения загрязнения земель (включая почвы) химическими веществами» [3]. Размер пробной площадки составлял 10×10 м, почва отбиралась методом «конверта» из слоя 0-20 см. Один репрезентативный почвенный образец формировался из 20-ти точечных проб. Аналитические исследования проводились на базе химико-экологической лаборатории УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», аккредитованной в Системе аккредитации Республики Беларусь в соответствии с СТБ ИСО/МЭК 1 7025-2007 (аттестат аккредитации номер ВУ/112 02.2.0.4043 от 05.07.2015 г.). Определение содержания тяжелых металлов выполнялось методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе SOLAAR S Series AA фирмы Thermo Scientific (США). Экстрагирование тяжелых металлов выполняли 1н H₂SO₄.

Урбаноземы в пределах индивидуальной жилой застройки г. Горки характеризуются довольно благоприятными агрохимическими свойствами (таблица 1). Под урбаноземами в нашем случае понимаются почвы, формирующиеся на антропогенно нарушенных (с инородными включениями, нарушенным сложением) грунтах, не подвергавшихся целенаправленной рекультивации на всю глубину корнеобитаемого слоя (до 1,5 м) и имеющих гумусированный горизонт (искусственно созданный, либо сформированный почвообразующими процессами *in situ*). Установлено, что содержание подвижного фосфора в них варьирует от высокого до избыточного, подвижного калия – от

низкого до избыточного, а рН почвенного раствора колеблется от средне кислого до близкого к нейтральному и нейтрального. Стоит отметить, что варьирование исследуемых агрохимических показателей в урбаногемах было незначительным ($v = 26-40\%$), а показатели рН варьировали в пределах 7,9%, что свидетельствует об относительной однородности почвенного покрова в пределах территории, где проводились исследования.

Таблица 1 – Статистические характеристики агрохимических и физико-химических показателей почвы, $n = 32$

| Название показателя | Статистическая характеристика показателя | | | | |
|-------------------------|--|-------|-------|-------|------|
| | min | max | mid | Sd | Cv |
| Подвижный фосфор, мг/кг | 267,5 | 602 | 440,8 | 115,7 | 26,2 |
| Подвижный калий, мг/кг | 127,5 | 558,5 | 325,7 | 132,1 | 40,6 |
| рН _{КС1} | 5,35 | 6,99 | 6,46 | 0,51 | 7,9 |

Примечание: Sd – среднеквадратическое отклонение; Cv – коэффициент вариации; mid – среднее значение.

Оценить пестроту и контрастность строения атмотехногенных ореолов рассеивания продуктов техногенеза на обследуемой территории можно по величине коэффициента вариации, который является качественным критерием оценки степени загрязнения урбаногемов. Чем больше коэффициент вариации, тем более неравномерно распределение геохимических параметров в пространстве, и тем фрагментарнее и контрастнее строение атмотехногенных ореолов рассеивания, поскольку элемент – поллютант имеет более высокую степень варьирования в пространстве, чем педогенный элемент [4, с. 157]. Среди исследуемых тяжелых металлов наиболее сильно в урбаногемах агроселитебных ландшафтов г. Горки варьирует содержание кислоторастворимых форм цинка ($v = 85,6\%$), что подтверждает техногенную природу происхождения этого поллютанта в пределах исследуемой территории (табл. 2).

Таблица 2 – Статистические характеристики содержания тяжелых металлов в урбаногемах, $n = 32$

| Название элемента | Статистическая характеристика показателя | | | | |
|-------------------|--|--------|--------|--------|------|
| | min | max | mid | Sd | Cv |
| Медь | 3,36 | 19,32 | 9,36 | 5,19 | 55,4 |
| Цинк | 13,44 | 192,28 | 64,98 | 55,62 | 85,6 |
| Марганец | 282,27 | 705,44 | 454,97 | 141,51 | 31,1 |
| Свинец | 3,69 | 17,52 | 8,38 | 4,69 | 55,9 |
| Кадмий | 0,001 | 0,34 | 0,20 | 0,097 | 48,5 |

Оценить общее экологическое состояние исследуемой территории по загрязнению ее тяжелыми металлами можно, используя коэффициент концентрации (K_c), который рассчитывается как частное от деления фактического содержания металла в почве на его фоновое содержание (табл. 3).

Таблица 3 – Статистические характеристики коэффициента концентрации (K_c) тяжелых металлов в урбаногемах, $n = 32$

| Название элемента | Статистическая характеристика показателя | | | | |
|-------------------|--|-------|------|------|-------|
| | min | max | mid | Sd | Cv |
| Медь | 0,73 | 4,2 | 2,04 | 1,13 | 0,73 |
| Цинк | 1,09 | 31,89 | 6,76 | 8,84 | 1,09 |
| Свинец | 0,68 | 3,24 | 1,55 | 0,87 | 0,68 |
| Кадмий | 0,004 | 1,3 | 0,77 | 0,37 | 0,004 |

Фактическое содержание меди, цинка и свинца в урбаногемах в среднем превышало их фоновое содержание в 2,1; 6,8 и 1,6 раза соответственно, тогда как содержание кадмия находилось на уровне, кратном 0,37 фона, лишь в отдельных случаях достигая величины, кратной 1,3 фона. Коэффициент концентрации в почве марганца не определялся вследствие отсутствия величины его фонового содержания для территории Беларуси. Отметим, что перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве в Республике Беларусь регламентируется ГН 2.1.7.12–1–2004 [5], утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь №28 от 25.02.2004 г. Однако, данный документ содержит нормативы, применяемые для подвижных форм элементов, извлекаемых ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8. Кроме того, в нем полностью отсутствуют нормативы содержания в почве подвижного кадмия.

Поскольку зафиксировано загрязнение земель в пределах пробных площадок несколькими химическими элементами, было выполнено определение суммарного показателя кратности превышения фоновой концентрации Z_c , величина которого рассчитывается по формуле:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n - 1),$$

где K_c – коэффициент концентрации химического элемента в почве;

n – количество исследуемых химических элементов.

Суммарный показатель кратности превышения фоновой кон-

центрации тяжелых металлов для исследуемой территории в среднем составил 8,35, что согласно градации, приведенной в [3, с. 6], соответствует низкой степени загрязнения.

Было установлено наличие синергического взаимодействия средней интенсивности между медью и цинком ($r = 0,76$); медью и марганцем ($r = 0,84$); цинком и свинцом ($r = 0,76$); цинком и кадмием ($r = 0,72$). На наличие синергизма между данными элементами указывается и в работе [6, с. 59].

По результатам выполненных исследований можно констатировать, что урбаноземы в пределах индивидуальной жилой застройки г. Горки характеризуются благоприятными агрохимическими и физико-химическими свойствами, однако имеют слабую степень загрязнения такими тяжелыми металлами как медь, свинец и цинк.

Дальнейшие исследования следует сосредоточить в направлении детального обследования территории г. Горки на предмет загрязнения ее почвенного покрова тяжелыми металлами для создания растровой карты загрязнения.

Библиографический список

1. Мислива Т.М., Трембіцький В.А., Довбиш Л.Л. Важкі метали в лісоаграрних ландшафтах Житомирського Полісся // Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. вип. 2006. С. 260–263.

2. Мислива Т.М. Цинк в ґрунтах Житомирського Полісся // Вісник ЖНАЕУ. 2011. № 1. С. 30–45.

3. Охрана окружающей среды и природопользование Земли. Правила и порядок определения загрязнения земель (включая почвы) химическими веществами ТКП 17.13-02-2013 (02120) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vik.by>.

4. Мислива Т. М., Герасимчук Л. О. Важкі метали в урбаноземах агроселітебних ландшафтів південно-західної частини м. Житомира // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Агрономія. 2011. Вип. 162, Ч. 1. С. 155–165.

5. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве. ГН 2.1.7.12–1–2004 (GN 2.1.7.12–1–2004) Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь №28 от 25.02.2004 г.

6. Свидинюк Н.Л. Накопичення важких металів в зерні вівса залежно від їх вмісту в ґрунті // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. 2001. Вип. 1–2. С. 56–61.

7. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

8. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

9. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

10. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А. Кошелев // Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.

11. Технология возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия – 137 / Бельченко С.А., Ториков В.Е., Шаповалов В.Ф., Белоус И.Н. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (54). С. 58-67.

**УВЕЛИЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ
НА ОСНОВАНИИ УГЛУБЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ
ПОЧВЫ (СОДЕРЖАНИЕ СЕРЫ – S) И ВНЕСЕНИЯ НОВЫХ
ВИДОВ АЗОТОСЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ**

*Increase of yield of grown solid wheat on the basis of deep monitoring of
soil fertility (contents of sulfur - s) and introduction of new types
of azotosorosodroshrashashchyh fertilizers*

¹Милюткин В.А., д.т.н., профессор, oiapp@mail.ru

¹Цирулев А.П., к.с.-х.н., доцент

²Длужевский Н.Г.

¹Milyutkin V.A., ¹Tsirulev A.P., ²Dluzhevsky N.G.

¹ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия
Samara State Agricultural Academy

²ПАО «КуйбышевАзот»

PJSC "KuibyshevAzot"

Аннотация. Для совершенствования технологий возделывания сельхозкультур (в нашем случае яровая твердая пшеница сорта «Марина») на почвах с недостатком серы целесообразно проводить углубленный мониторинг плодородия почвы с обязательным определением содержания серы и использовать новые жидкие азотосеросодержащие удобрения-ПАО «КуйбышевАзот»(г. Тльятти), обеспечивающие как прибавку урожайности, так и его качество.

Annotation. *To improve the technology of cultivation of agricultural crops (in our case, spring durum wheat varieties "Mari-na") on soils with a lack of sulfur it is advisable to conduct in-depth monitoring of soil fertility with the mandatory determination of sulfur content and use new liquid nitrogen-containing fertilizers-PJSC "KuibyshevAzot"(Togliatti), providing both an increase in yield and its quality.*

Ключевые слова: мониторинг, плодородие, удобрения, жидкие, азотосеросодержащие, урожай, пшеница, качество.

Keywords: *monitoring, fertility, fertilizers, liquid, attesterait, harvest, wheat, quality.*

Эффективное сельское хозяйство определяется современными энерго-ресурсо-экономными технологиями, высокопроизводительной техникой, научно-обоснованной организацией труда и квалифицированными трудовыми ресурсами. Из всех прогрессивных внед-

ряемых факторов, улучшающих экономику АПК, главным является производство максимально-возможного количества сельхозпродукции высокого качества. В растениеводстве определяющим при этом в новых технологиях No-Till, Mini-Till, Strip-Till [1-5,9-10] является уровень агрохимических работ, который в последнее время значительно вырос – например внесение минеральных удобрений в среднем возросло до 50 кг/га в д.в. В связи с этим предприятия по производству минеральных удобрений, в частности ПАО «КуйбышевАзот» (г. Тольятти), разрабатывает и выпускает наряду с традиционными формы и новые виды удобрений. В частности значительно востребованными аграриями сегодня становятся азотосеросодержащие удобрения, а именно жидкие минеральные удобрения на основе КАС-32(24) с добавлением серы-S (3,6) и новый раствор питательный серосодержащий-РПС (8%-S и 7%-N), твердых–на основе карбамида с добавлением серы. В частности, учитывая высокую значимость серы в почве -по разным источникам сера считается 2-ым или 3-им питательным для растений элементом после азота, фосфора и (или) калия, необходимо каждому агропредприятию иметь карту плодородия полей с обязательными данными по наличию серы.

Ситуация с наличием серы в почвах на примере Самарской области, располагающей площадью посевов около 2,1 млн.га (17 место в ТОП-20 регионов сельхозтоваропроизводителей РФ), на сегодняшний день сложилась критическая, то есть из 27 сельских районов в почвах сельхозпредприятий 12 районов сера находится на очень низком уровне (0-6мг/кг почвы), в 10 районах серы содержится в почве на среднем уровне (6-12 мг/кг) и только почвы в 5 районах имеют нормальный и выше-уровень -более 12мг/кг.

Сравнительные испытания новых азотосеросодержащих удобрений ПАО «КуйбышевАзот» проводятся с 2018 года (острозасушливого – 7 место по недостатку увлажнения в Самарской обл. с 1936 года) Самарской ГСХА на различных культурах с использованием специально – оборудованных опрыскивателей «AMAZONEN» со специальными крупнокапельными распылителями и удлинительными шлангами, сеялками «Primerа DMC» немецкого завода в России - АО «Евротехника» (г. Самара) компании AMAZONEN-Werke [6-7].

Варианты опытов:

1. Внесение разбрасывателем фирмы «AMAZONE-Werke»: Аммиачная селитра 176 кг/га -N - 60 кг/га (контроль);
2. Внесение опрыскивателем фирмы «AMAZONEN-Werke» (крупнокапельные форсунки, удлинительные шланги): КАС-32 – предпосевная культивация, сплошное внесение крупнокапельными фор-

сунками – 186 кг/га-ф.в.) - N - 60 кг/га; 1-я подкормка - выход в трубку - удлинительные шланги - 48 л/га (62 кг/га ф.в.) - N - 20 кг/га.

3. КАС + S (доп. внесение серы) – предпосевная культивация, сплошное внесение крупнокапельными форсунками –166 кг/га ф.в. – N – 40кг/га + S – 5,1 кг/га; 1-ая подкормка - выход в трубку - удлинительные шланги 67 л/га (83 кг/га-ф.в.) - N - 20 + S - 2,56 кг/га.

4. РПС (раствор питательный серосодержащий) – предпосевная культивация, сплошное внесение крупнокапельными форсунками – 124 кг/га ф.в. – N – 40 кг/га; 1-ая подкормка - выход в трубку - удлинительные шланги 200 л/га (220 кг/га ф.в.) - N - 21 + S - 24 кг/га.

Таблица 1 - Результаты исследований влияния азотных и азото-серосодержащих удобрений на урожай и качество яровой твердой пшеницы «Марина»

| Варианты | Аммиачная селитра N-60 | КАС-32 N-60 | КАС-32 + S N-60 + S-7,66 | КАС-32 + РПС N-60 + S – 34 | Без удобрений |
|-------------------|------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|---------------|
| Урожайность, ц/га | 20,3 | 20,87 | 22,09 | 25,3 | 16,7 |
| Влажность, % | 12,5 | 12,3 | 12,7 | 12,4 | 12,0 |
| ИДК, единица | 92 | 94 | 93 | 90 | 95 |
| Клейковина, % | 28,5 | 30,3 | 30,5 | 31 | 26,9 |
| Натура зерна, г/л | 779 | 784 | 782 | 790 | 771 |

Яровая пшеница твердая «Марина» - соответствует 3 классу. В процессе вегетации и созревания пшеницы проводились все необходимые защитные обработки посевов пестицидами. Также определялась динамика накопления в почве N и S. При этом количество серы – S в почве по вариантам опытов (1-4) увеличивалось и составляло: 4,5; 6,2; 10,4; 19,7 мг/кг, а легкогидролизуемого азота-соответственно: 36,4; 42,0; 44,8; 44,8 мг/кг, что естественным образом повлияло на увеличение урожайности пшеницы и качество зерна (табл. 1).

Таким образом, нашими исследованиями установлено, что внесение жидких азотных и азотосеросодержащих удобрений КАС - 32, КАС + S, РПС (раствор питательный серосодержащий) в почву с малым количеством в ней подвижной серы в сравнении с аммиачной селитрой, обеспечивает прибавку урожая яровой твердой пшеницы: КАС - 32+ S – 1,79 ц/га; КАС-32+РПС – 5 ц/га.

Проведенные исследования показывают также прямую зависимость прибавки урожайности от увеличения содержания серы в почве (рис.1). Так при содержании в почве серы 4,5% в первом варианте

опытов, где применялись твердые азотные минеральные удобрения - аммиачная селитра, урожайность яровой твердой пшеницы была минимальной – 20,7 ц/га, а при увеличении серы до 19,7% урожайность пшеницы возросла до 25,3 ц/га (рис. 1) или в целом урожайность возросла на 24,6%. Данная положительная динамика значительного влияния жидких азотных и азотосеросодержащих минеральных удобрений на повышение урожайности яровой пшеницы выявлена в чрезвычайно – засушливый 2018 год, что очень важно для «рискованного» земледелия в Поволжье и других аналогичных по погодно – климатическим условиям регионов.

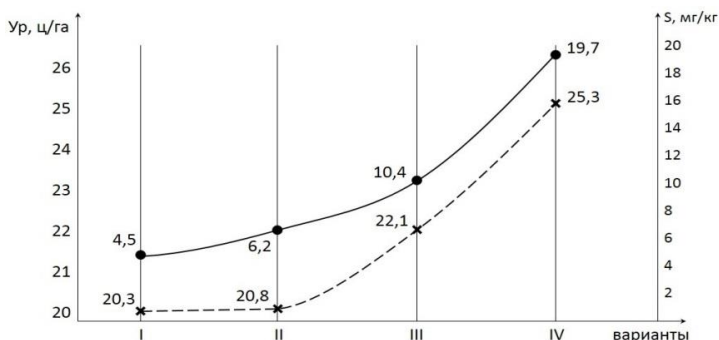


Рис. 1. Зависимость урожайности яровой твердой пшеницы Ур (ц/га) - - - от количества серы в почве и - содержания серы в почве S (мг/кг) — по вариантам опытов (I – аммиачная селитра; II – КАС-32; III – КАС-32 + S; IV – КАС-32 + РПС)

Максимальная урожайность - 25,3 ц/га получена при применении КАС -32+РПС с качеством зерна: клейковина - 31%, натура – 790 г/л, соответствующим-3 кл.

То есть новые серосодержащие удобрения с КАС-32 повышают клейковину в зерне на 2,0-2,5% по сравнению с аммиачной селитрой и на 4% при возделывании пшеницы без удобрений. Дополнительная прибыль от применения жидких азотосеросодержащих удобрений составила: КАС + S – 5256 руб./га и КАС+РПС – 9702 руб./га по сравнению с контролем - без удобрений.

Библиографический список

1. Милюткин, В.А., Букман, В Э., Канаев, М.А. Высокоэффективная техника для энерго-, влаго-, ресурсосберегающих мировых тех-

нологий Mini-Till, No-Till в системе точного земледелия России: монография. Кинель: РИО Самарская ГСХА, 2018. 182 с.

2. Технические решения для технологий NO-TILL и STRIP-TILL / В.А.Милюткин, Н.Ф.Стребков, С.А.Соловьев, З.В. Макаровская // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 61-63.

3. Милюткин В.А. Эффективность комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата АУП-18 // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1996. № 3. С. 5-7.

4. Способ и устройство для внесения удобрения при культивировании: пат. RUS 2376743 Рос. Федерация / Милюткин В.А., Ларионов Ю.В., Канаев М.А. 27.08.2007.

5. Милюткин, В.А., Толпекин, С.А., Орлов, В.В. Энерго-ресурсо-влагосберегающие технологии в земледелии и рекомендуемые комплексы машин // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции: в 5 ч. 2016. С. 232-236.

6. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Повышение эффективности опрыскивателей для внесения жидких минеральных удобрений // Известия оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (69). С. 119-122.

7. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационные технические решения для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом // Техника и оборудование для села. .2018. № 10. С. 16-21.

8. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Буксман В.Э. Приоритетные конструктивные и технологические особенности опрыскивателей для защиты растений при техперевооружении // Нива Поволжья. 2018. № (46). С. 97-102.

9. Милюткин В.А., Долгоруков Н.В. Почвозащитные технологии и техника для возделывания сельскохозяйственных культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 3. С. 37-44.

10. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Внутрипочвенное внесение удобрений агрегатом XTENDER с культиватором CENIUS TX при высокоэффективном влагонакоплении // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. Алтайский ГАУ, 2017. С.41-43.

11. Нужны неотложные меры по воспроизводству плодородия почв / В.А. Милюткин, А.В. Милюткин, И.Н. Золатарев, М.Ю. Шишкевич // Земледелие. 1998. № 6. С. 16 -17.

12. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография /

В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

13. Использование полифункциональных хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы / Г.В. Чекин, В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. Брянск, 2017. С. 49-54.

14. Никифоров В.М. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы при разных технологиях возделывания на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья: дис. ... канд. с.-х. наук; Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства "Немчиновка" РАСХН. Немчиновка, 2013.

15. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации / Е.В. Дудинцев, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселёв, А.С. Каланчина, В.К. Афанасьева, А.М. Магурова, М.Н. Парыгина, С.В. Тоноян, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, Л.Е. Пивоварова, А.Ю. Руденко, В.Г. Егоров. Новоивановское (Немчиновка), 2008. 15 с.

16. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье: рекомендации / П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, М.Н. Зяблова, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, Г.Д. Чавдарь, В.Н. Федорищев, А.В. Долгих. М. – Немчиновка, 2010. 92 с.

17. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации / Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

18. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

19. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

20. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А.

Кошелев // Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.

21. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы / Бельченко С.А. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. № 5 (32). С. 94-95.

22. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения и технологий возделывания культур / Драганская М.Г., Белоус Н.М., Бельченко С.А. // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

УДК 631.8:633. 11

**НАКОПЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ЗЕРНОВЫМИ
КУЛЬТУРАМИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*The effects of mineral fertilizers on accumulation
of radionuclides by grain crops*

Ласько Т.В., научный сотрудник t-lasko@yandex.ru
Каранкевич Е.В., к. с-х наук lenaminsk84@mail.ru
Карпенко А.Ф., д. с-х наук kaf51@list.ru
Lasko T.V., Karankevich E.V., Karpenko A.F.

РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель, Беларусь
Research Institute of Radiology, Gomel, Belarus

Аннотация. В статье рассматриваются результаты исследований по влиянию минеральных удобрений на содержание радионуклидов в урожае зерновых культур, возделываемых на торфяных почвах. Показано, что в результате применения минеральных удобрений с приростом зерна тритикале и пшеницы вынос ^{137}Cs с урожаем увеличивается. С увеличением урожайности зерна ячменя вынос ^{137}Cs и ^{90}Sr , в вариантах с комплексными удобрениями, снижается.

Abstract. *The article discusses the results of studying the effects of mineral fertilizers on concentrations of radionuclides in grain crops grown on peaty soils. It shows that the gain of triticale and wheat grains together with applied mineral fertilizers results in increasing yield of ^{137}Cs . In contrast, with increased yields of barley grains against various applied combined fertilizers, the yield of ^{137}Cs and ^{90}Sr decreases.*

Ключевые слова: торфяные почвы, тритикале, ячмень, пшеница, урожайность, вынос радионуклидов.

Keywords: peaty soils, triticale, barley, wheat, crop yield, yield of radionuclides.

В соответствии с законодательством Республики Беларусь сельскохозяйственная продукция, произведенная на землях, подвергнутых загрязнению ^{137}Cs и ^{90}Sr , и используемая для переработки и реализации на продовольственные цели, должна соответствовать нормативным требованиям по содержанию радионуклидов. С этой целью в растениеводческой отрасли используется целый комплекс защитных мер, направленных на снижение миграции радионуклидов в звене почва-растения [1]. В разработанной системе агрохимических приемов по снижению поступления радионуклидов в сельскохозяйственные культуры наиболее существенным является применение удобрений. Одновременно, на загрязненных территориях путём улучшения минерального питания культур достигается снижение миграции радионуклидов из почвы в корма.

Наряду с традиционными удобрениями в Республике Беларусь активно разрабатываются и выпускаются в промышленных масштабах комплексные формы минеральных удобрений, с различным соотношением элементов питания, в том числе медленнодействующих, содержащие микроэлементы и регуляторы роста растений для различных сельскохозяйственных культур.

В РНИУП «Институт радиологии» проведён ряд полевых испытаний различных доз и видов минеральных удобрений на зерновых злаковых культурах. Опыты проводились на загрязнённых землях, где была получена отзывчивость урожайности зерна на удобрения и установлены параметры перехода радионуклидов в зерно. [2].

Полевые опыты проведены на торфяной почве с глубиной залегания торфа до 2,0 метров. Агрохимические показатели почвы следующие: зольность 23,0%; $\text{pH}_{\text{KCl}} - 5,1$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 315$ мг/кг; $\text{K}_2\text{O} - 417$ мг/кг; $\text{CaO} - 3417$ мг/кг; $\text{MgO} - 409$ мг/кг почвы. Плотность загрязнения $^{137}\text{Cs} - 104$ кБк/м² (2,8 Ки/км²), $^{90}\text{Sr} - 37,3$ кБк/м² (1,1 Ки/км²).

Стандартные и комплексные удобрения под исследуемые культуры вносились в эквивалентных дозах. При проведении экспериментов использовались стандартные минеральные удобрения (карбамид, хлористый калий, суперфосфат), а также комплексные удобрения и препараты (Экогум АФ, МикроСтим – Cu, Mn).

Опыт с яровой пшеницей был проведён на загрязнённой территории Брестской области на торфяной маломощной почве с плотностью загрязнения ^{137}Cs 4,7 Ки/км².

Определение выноса радионуклидов зерновыми культурами устанавливали по урожайности зерна, коэффициентам перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr в звене миграции почва-зерно и плотности загрязнения почвы.

Применение удобрений в соответствии со схемой опыта способствовало получению прибавке урожайности зерна озимой тритикале от 11,8 до 20,7 ц/га, ярового ячменя – 7,3 до 19,6 ц/га. Наиболее высокий урожай был получен при использовании комплексных удобрений в сочетании с МикроСтим-Сu, Мп, где урожайность тритикале составила 44,1 ц/га и ячменя 37,9 ц/га. В опыте с яровой пшеницей была получена самая высокая урожайность зерна в варианте N120P60K120+Cu₂₀₀+PP и составила 38,1 ц/га

Определение параметров перехода ^{137}Cs для зерна показало, что у ячменя прослеживаются некоторые закономерности. С ростом урожайности снижаются показатели Кп, удельная активность (УА) ^{137}Cs в зерне (таблица 1).

Таблица 1 – Накопление ^{137}Cs в урожае зерновых культур, при внесении различных форм минеральных удобрений

| Варианты | Урожайность ц/га | А почвы Бк/кг | Кп, Бк/кг: кБк/м ² | УА зерна Бк/кг | Вынос зерном с 1 га, Бк |
|-------------------------------|------------------|---------------|-------------------------------|----------------|-------------------------|
| Озимая тритикале | | | | | |
| Контроль | 23,4 | 785 | 0,29 | 17,3 | 40482 |
| N35P80K160+N45 стандартные | 35,2 | 1145 | 0,21 | 17,1 | 60192 |
| Стандартные + Экогум АФ | 36,1 | 1206 | 0,18 | 16,2 | 58482 |
| Стандартные+МикроСтим-Сu,Мп | 36,8 | 1125 | 0,15 | 12,8 | 47104 |
| N-P-K=7-16-32+N45 комплексные | 38,7 | 1143 | 0,13 | 11,3 | 43731 |
| Комплексные +Экогум АФ | 41,6 | 1239 | 0,11 | 10,2 | 42432 |
| Комплексные+МикроСтим-Сu,Мп | 44,1 | 1488 | 0,09 | 10,1 | 44541 |
| Яровой ячмень | | | | | |
| Контроль | 18,3 | 1388 | 0,25 | 26,8 | 47214 |
| N80P80K100 (стандартные) | 25,6 | 1962 | 0,14 | 20,3 | 51968 |
| Стандартные + Экогум АФ | 27,2 | 1148 | 0,12 | 9,3 | 25296 |
| Стандартные+МикроСтим-Сu,Мп | 28,4 | 1456 | 0,10 | 10,8 | 30672 |
| N-P-K=16-16-20 комплексные | 30,5 | 1096 | 0,08 | 6,6 | 20130 |
| Комплексные +Экогум АФ | 34,1 | 1549 | 0,06 | 7,0 | 23870 |
| Комплексные+МикроСтим-Сu,Мп | 37,9 | 1611 | 0,04 | 4,4 | 16676 |

В урожае зерна опытных вариантов, где было самое высокое содержание ^{137}Cs в почве, также наблюдается снижение выноса радионуклида. Это свидетельствует о том, что при скармливании, например, молочным коровам 18,3 ц зерна из контрольного варианта в молоко может поступить 472,1 Бк радионуклида, в то время как из 37,9 ц варианта с комплексными удобрениями и биопрепаратами только 166,7 Бк

или на 305,4 Бк меньше.

В отношении зерна тритикале такой закономерности не наблюдается. В вариантах без биопрепаратов накопление радионуклида в урожае зерна было выше чем контрольном варианте, несмотря на то, что во всех вариантах показатели Кп и удельное содержание были ниже, а урожайность более высокой. В отношении накопления ^{90}Sr в урожае показано, что в сравнении с контролем все варианты удобрений способствовали снижению показателей Кп и удельному содержанию радионуклида в зерне (таблица 2).

Таблица 2 – Накопление ^{90}Sr в урожае зерновых культур, при внесении различных форм минеральных удобрений

| Варианты | Урожайность ц/га | УА почвы, Бк/кг | Кп Бк/кг: κБк/м ² | УА зерна Бк/кг | Вынос зерном, с 1 га Бк |
|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|----------------|-------------------------|
| Озимая тритикале | | | | | |
| Контроль | 23,4 | 354 | 0,25 | 6,6 | 15444 |
| N35P80K160+N45 стандартные | 35,2 | 363 | 0,18 | 5,0 | 17600 |
| Стандартные + Экогум АФ | 36,1 | 471 | 0,17 | 5,9 | 21299 |
| Стандартны+МикроСтим Cu, Mn | 36,8 | 346 | 0,16 | 4,1 | 15088 |
| N-P-K=7-16-32+N45 комплексные | 38,7 | 390 | 0,14 | 4,2 | 16254 |
| Комплексные +Экогум АФ | 41,6 | 485 | 0,13 | 4,8 | 19968 |
| Комплексные+МикроСтимCu,Mn | 44,1 | 440 | 0,12 | 4,0 | 17640 |
| Яровой ячмень | | | | | |
| Контроль | 18,3 | 351 | 0,36 | 9,6 | 17568 |
| N80P80K100(стандартные) | 25,6 | 349 | 0,29 | 7,7 | 19712 |
| Стандартные + Экогум АФ | 27,2 | 385 | 0,26 | 7,6 | 20672 |
| Стандартные+МикроСтим-Cu,Mn | 28,4 | 429 | 0,24 | 7,8 | 22152 |
| N-P-K=16-16-20 (комплексные) | 30,5 | 208 | 0,26 | 4,1 | 12505 |
| Комплексные +Экогум АФ | 34,1 | 229 | 0,22 | 3,8 | 12958 |
| Комплексные +МикроСтим-Cu,Mn | 37,9 | 257 | 0,19 | 3,7 | 14023 |

Накопление радионуклида в зерне озимого тритикале наблюдалось почти во всех вариантах, за исключением варианта 4, а также в урожае ячменя в вариантах со стандартными удобрениями. В вариантах с комплексными удобрениями накопление в урожае ^{90}Sr было ниже в сравнении с контролем.

Одновременно с приростом урожайности зерна ячменя уменьшается и вынос ^{90}Sr . Это имеет большое практическое значение. Так, при скармливании молочным коровам 28,4 ц зерна ячменя варианта 4 в молоко может поступить около 44,2 Бк радионуклида, а при даче животным 37,9 ц зерна варианта 7 – около 28,0 Бк или на 16,2 Бк меньше.

При плотности загрязнения почвы ^{137}Cs до 5,0 Ки/км² внесение

фосфора в дозе 60 и калия 80–160 кг/га д.в способствовало снижению показателей Кп и удельного содержания ^{137}Cs в зерне по мере увеличения дозы калия в вариантах опыта (таблица 3). При внесении азота в почву в дозах 60, 90 и 120 кг/га д.в. на фоне фосфора в дозе 60 и калия 120 кг/га д.в. накопление в урожае ^{137}Cs пропорционально увеличивалось от 554 до 13421 Бк. Применение меди и регуляторов роста растений способствовало снижению выноса с урожаем ^{137}Cs в сравнении с вариантом 5.

Таблица 3 – Накопление ^{137}Cs яровой пшеницей в зависимости от доз минеральных удобрений

| Варианты | Урожайность, ц/га | УА зерна, Бк/кг | Вынос зерном с 1 га, Бк |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|
| 1. Контроль | 19,8 | 13,68 | 27086 |
| 2. P60K120–фон | 26,5 | 10,43 | 27640 |
| 3. Фон + N60 | 31,9 | 10,69 | 34101 |
| 4. Фон + N90 | 34,4 | 11,30 | 38872 |
| 5. Фон + N120 | 34,8 | 11,64 | 40507 |
| 6. Фон+N120+Cu ₂₀₀ PP | 38,1 | 9,01 | 34328 |
| 7 P60K80 | 24,5 | 11,5 | 28199 |
| 8 P60K120 | 26,5 | 10,4 | 27560 |
| 9 P60K160 | 27,5 | 10,2 | 28050 |

На загрязненных радионуклидами торфяных почвах применение минеральных удобрений под яровой ячмень вызывает как снижение параметров миграции ^{137}Cs , так и уменьшение накопления радионуклида в зерне. При возделывании озимой тритикале, в зависимости от видов и доз удобрений, может происходить как снижение выноса ^{137}Cs с урожаем, так и его увеличение. Применение удобрений под яровую пшеницу приводит к увеличению выноса данного радионуклида с урожаем. В отношении ^{90}Sr показано, что под влиянием внесения удобрений с урожаем зерна ячменя и тритикале вынос радионуклида возрастает.

Библиографический список

1. Подоляк А.Г., Валетов В.В., Карпенко А.Ф. Экологизация растениеводства на торфяно-болотных почвах юго-востока Беларуси. Мозырь: МГПУ им. И. П. Шамякина, 2018. 218 с.
2. Ласько Т.В., Касьянчик В.В., Каранкевич Е.В. Комплексные удобрения – один из путей снижения поступления радионуклидов в организм человека // Радиобиология: Актуальные проблемы: материа-

лы Международной научной конференции, Гомель, 27-28 сент. 2018 г. / ГНУ «Институт радиобиологии НАНБ, УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»; редкол.: И.А. Чешик. Гомель, 2018. С.81-84.

3. Цыбулько Н.Н., Шашко А.В. Поступление ^{137}Cs в зерно яровой пшеницы при разных уровнях азотного и калийного питания на антропогенно-преобразованной торфяной почве // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. 2018. Т. 56, № 2. С. 164–174.

4. Кортелёва Н.Н., Ершова О.Н., Мамеев В.В. Влияние различных систем удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научной конференции. 2014. С. 333-337.

5. Васькин В.Ф., Грищенко В. П. Анализ производства зерновых культур в Брянской области // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск: Изд-во: Новосибирский государственный аграрный универси-тет, 2018. С. 1033-1036.

6. Ершова О.Н., Москалева О.А., Мамеев В.В. Влияние известкования и минеральных удобрений на формирование урожая озимой пшеницы в условиях серых лесных почв // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. 2013. С. 363-365.

7. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-42.

8. Сычев С.М., Солдатенко А.В., Сычева И.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции. Брянск, 2011.

9. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

10. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

11. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А. Кошелев // Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.

12. Информационно-консультационная служба в сельском хозяйстве зарубежных стран и России / В.Е. Ториков, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, Б.И. Квитко, М.В. Резунова. Брянск, 2004.

**ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА БАЛАНС ГУМУСА
В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ
ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ РАННЕВЕСЕННОГО ЗАПАСА
МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА**

*Effect of nitrogen fertilizing on the humus balance in crops of winter wheat
at different levels of early-spring stock mineral nitrogen*

Воробьев В.Б., канд. с.-х. наук, доцент, *twins50@mail.ru*
Ласточкина С.И., канд. с.-х. наук, доцент, *7.iris@mail.ru*
Vorobiev V. B., Lastochkina S. I.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Аннотация: В статье приведены результаты изучения влияния уровня ранневесеннего запаса минерального азота в 0–60 см слое дерново-палево-подзолистой легкосуглинистой почвы на баланс гумуса в посевах озимой пшеницы.

Abstract: *The article presents results of studying the influence of level of early spring mineral nitrogen reserve in the 0-60 cm layer of sward-pale-podzolic light loamy soil on the balance of humus in winter wheat crops.*

Ключевые слова: озимая пшеница, ранневесенний запас минерального азота в почве, содержание гумуса в почве.

Keywords: *winter wheat, early spring supply of mineral nitrogen in the soil, humus content in soil.*

Введение. Общеизвестно, что содержание гумуса является одним из самых важных показателей почвенного плодородия. При длительном использовании почв в качестве пашни гумус непрерывно минерализуется, а содержащиеся в нем элементы питания и, в первую очередь, азот отчуждаются с урожаем. В связи с этим возникает необходимость регулирования количества гумуса в почве и создания условий для обеспечения его бездефицитного баланса [1, с. 33; 2, с. 21–34].

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в 2005–2008 гг. на дерново-палево-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемом морской глубиной около 1 м. Почва опытных участков характеризовалась близкой к нейтральной реакции среды. Индекс агрохимической почвы колебался в пределах – 0,65–0,72. Почва содержала от 1,74 до 2,56%

гумуса, 151–181 мг/кг подвижных соединений фосфора и 100–166 мг/кг подвижных соединений обменного калия.

Объектом исследований являлась озимая пшеница среднестебельного сорта Капылянка, при норме высева – 5 млн. всхожих семян на гектар или 250 кг/га. Предшественник – озимый рапс. В качестве минеральных удобрений в основную заправку осенью на всей площади опытного участка вносили аммонизированный суперфосфат (30% P_2O_5 и 7% N) и хлористый калий (60% K_2O). Ранней весной определялась доза азота для первой ранневесенней подкормки по формуле, предложенной Н. Н. Семененко [3, с. 24–26]

$$N_{уд.} = N_{опт.} - N_{факт.},$$

где $N_{уд.}$ – доза азотного удобрения, кг.д.в./га; $N_{опт.}$ – оптимальный запас минерального азота в 0–60 см слое почвы, кг/га; $N_{факт.}$ – фактическое запас минерального азота в 0–60 см слое почвы, кг/га.

С помощью первой азотной подкормки в ранневесенний период в посевах озимой пшеницы было создано пять уровней планируемого запаса минерального азота в 0–60 см слое почвы: 120, 140, 160, 180 и 200 кг/га. На этих уровнях азотного питания изучалась эффективность двух азотных подкормок, каждая в дозе азота 30 кг д.в./га. При этом в качестве подкормок использовалась аммиачная селитра (NH_4NO_3). Контролем служил вариант без азотных подкормок ($N_{14}P_{60}K_{120}$).

Вторая азотная подкормка проводилась в фазу конец кущения-начало трубкования (стеблевания), перед появлением первого узла. Третья азотная подкормка проводилась в фазу флагового листа.

Результаты исследования и их обсуждение. В наших исследованиях расходная статья баланса гумуса в вариантах опыта определялась по выносу азота из почвы [4, с. 8–15]. Для этого, используя данные урожайности зерна и соломы, а так же данные о содержании азота в основной и побочной продукции, был рассчитан вынос данного элемента с отчуждаемым с поля урожаем. Как и следовало ожидать, вынос азота с отчуждаемой с поля продукцией зависел от урожайности озимой пшеницы. В наших исследованиях минимальное значение данного показателя (54,8 кг/га) было отмечено в варианте без азотных подкормок. Максимальное (166,1 кг/га) – на делянках с планируемым ранневесенним запасом минерального азота в почве 180 кг/га и дополнительными азотными подкормками в фазу конец кущения-начало выхода в трубку и в фазу выхода в трубку-начало колошения.

Повышение ранневесеннего запаса минерального азота в 0–60 сантиметровом слое до 200 кг д.в./га вызвало снижение использования азота из удобрений зерном и повысило использование азота соломой, что в

первую очередь отмечено уменьшением урожайности зерна и увеличением урожайности соломы. Вместе с тем следует отметить, что увеличение планируемого ранневесеннего запаса минерального азота в 0–60 см слое до 200 кг д.в./га значительно увеличило удельный вынос азота.

В целом необходимо отметить наличие тесной корреляционной взаимосвязи между дозой азотного удобрения в посевах озимой пшеницы и удельным выносом азота ($r = 0,92$; $Y = 17,29 + 0,0455 X$). При этом увеличение дозы азотного удобрения на каждые 10 кг сопровождались увеличением удельного выноса азота на 0,455%.

Для определения расходной статьи баланса гумуса в варианте без внесения азотного удобрения использовалась формула [4, с. 8–15]

$$R = (Y \times N_b \times K_m \times P_{km} \times 20) / 10000,$$

где R – потери гумуса, т/га; Y – урожайность культуры, ц/га; N_b – вынос азота с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции, кг; P_{km} – поправочный коэффициент на минерализацию гумуса в зависимости от гранулометрического состава почвы; 20 – коэффициент пересчета азота в гумус.

Расчеты показывают, что на контроле в среднем за годы исследований ежегодно минерализовалось 664 кг/га гумуса (табл. 1). На фоне применения азотного удобрения значение данного показателя находилось в пределах от 443 до 1007 кг/га. Максимальным этот показатель был при ранневесеннем запасе минерального азота в 0–60 см слое почвы 180 кг/га при дополнительных подкормках в фазы конец кущения–начало выхода в трубку и выхода в трубку–начало колошения.

Вынос азота с основной и побочной продукцией зависит в первую очередь от величины урожая. Именно поэтому между урожайностью зерна с одной стороны и минерализацией гумуса с другой существует тесная корреляционная связь ($r = 0,94$; $Y = 167,6X - 160,6$). Анализ этой связи показывает, что в интервале урожайности от 3,75 до 7,00 т/га увеличение урожайности зерна на каждый 1 ц сопровождается увеличением количества минерализованного гумуса почти на 16,8 кг/га. При схожих условиях, представленное уравнение регрессии можно использовать для определения расходной статьи баланса гумуса в посевах озимой пшеницы.

По мере увеличения урожайности зерна увеличивалась не только минерализация гумуса, но и масса послеуборочных остатков, а соответственно приходная статья баланса гумуса. Наименьшим (258 кг/га) этот показатель был в варианте без внесения азотного удобрения и наибольшим (620 кг/га) при уровне азотного питания 180 кг/га с двумя дополнительными азотными подкормками.

Сопоставление приходной и расходной статей показало наличие отрицательного баланса гумуса во всех вариантах опыта. В контрольном варианте баланс гумуса составил -406 кг/га. Азотные удобрения (за исключением варианта с планируемым ранневесенним запасом минерального азота в 0–60 см слое почвы 200 кг/га при двух дополнительных азотных подкормках (-443 кг/га) снизили темпы дегумификации почвы. Наименьшие потери гумуса (-129 кг/га) отмечены при минимальной дозе азота 45 кг д.в./га.

Таблица 1 – Влияние азотных подкормок на баланс гумуса в посевах озимой пшеницы

| Ранневесенний запас минерального азота в 0–60 см слое почвы, кг/га | Внесено азота в подкормки, кг д.в./га | Вывос азота с основной и побочной продукцией, кг/га | Минерализовалось гумуса, кг/га | Масса растительных остатков, т/га | Образовалось гумуса, кг/га | Баланс гумуса, кг/га |
|--|--|---|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------|
| 75 кг/га (N ₁₄ P ₆₀ K ₁₂₀) | Без азотных подкормок | 54,8 | 664 | 1,29 | 258 | -406 |
| 120* | N ₄₅ | 73,1 | 443 | 1,57 | 314 | -129 |
| | N ₄₅ + N ₃₀ | 91,9 | 557 | 1,97 | 394 | -163 |
| | N ₄₅ + N ₃₀ + N ₃₀ | 105,1 | 637 | 2,2 | 440 | -197 |
| 140* | N ₆₅ | 88,8 | 538 | 1,87 | 374 | -164 |
| | N ₆₅ + N ₃₀ | 111,2 | 674 | 2,23 | 446 | -228 |
| | N ₆₅ + N ₃₀ + N ₃₀ | 130,6 | 791 | 2,5 | 500 | -291 |
| 160* | N ₈₅ | 105,0 | 636 | 2,16 | 432 | -204 |
| | N ₈₅ + N ₃₀ | 128,4 | 778 | 2,53 | 506 | -272 |
| | N ₈₅ + N ₃₀ + N ₃₀ | 147,8 | 896 | 2,77 | 554 | -342 |
| 180* | N ₁₀₅ | 120,7 | 731 | 2,48 | 496 | -235 |
| | N ₁₀₅ + N ₃₀ | 147,3 | 893 | 2,85 | 570 | -323 |
| | N ₁₀₅ + N ₃₀ + N ₃₀ | 166,1 | 1007 | 3,1 | 620 | -387 |
| 200* | N ₁₂₅ | 114,8 | 696 | 1,99 | 398 | -298 |
| | N ₁₂₅ + N ₃₀ | 132,4 | 802 | 2,1 | 420 | -382 |
| | N ₁₂₅ + N ₃₀ + N ₃₀ | 145,7 | 883 | 2,2 | 440 | -443 |

Примечание: * – создавались с помощью первой азотной подкормки в ранневесенний период.

По мере увеличения дозы азотного удобрения потери гумуса возрастали. Начиная с 45 кг д.в./га увеличение дозы азотного удобрения на каждый килограмм действующего вещества сопровождается увеличением отрицательного баланса гумуса в среднем на 2,28 кг/га. Это убедительно подтверждается наличием тесной отрицательной корреляционной связи между балансом гумуса в почве и дозами азот-

ного удобрения, внесенного под озимую пшеницу. Она характеризовалась коэффициентом корреляции $-0,98$ и подчинялась уравнению регрессии $Y = -8,16 - 2,28X$.

Приведенные данные имеют расчетный характер и требуют уточнения путем проведения длительных стационарных опытов. Тем не менее, они однозначно позволяют сделать вывод о том, что азотные удобрения оказывают существенное влияние на баланс гумуса в почве.

Заключение

1. Доля послеуборочных остатков в биомассе растений в среднем за годы исследований находилась в пределах от 13,3 до 17,0 %. Она оказалась наименьшей (14,3–13,3%) на делянках с ранневесенним запасом минерального азота в 0–60 см слое почвы 200 кг/га.

2. При возделывании озимой пшеницы без применения азотных подкормок на фоне $N_{14}P_{60}K_{120}$, внесенных в основную заправку баланс гумуса в среднем за три года составил -406 кг/га. При ранневесенней азотной подкормке в дозе 45 кг д.в./га -129 кг/га.

3. По мере увеличения суммарной дозы азотных подкормок потери гумуса возрастали. Начиная с 45 кг д.в./га увеличение дозы азотного удобрения на каждый килограмм действующего вещества сопровождается уменьшением баланса гумуса в среднем на 2,28 кг/га.

Библиографический список

1. Лыков А.М. Органическое вещество и плодородие почвы // Актуальные проблемы земледелия. М.: Колос, 1984. С. 34–42.
2. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / под ред. Г.И. Кузнецов, Н.И. Смян, Г.С. Цытрон и др. Минск: Оргстрой, 2001. 432 с.
3. Семененко Н.Н. Адаптивные системы применения азотных удобрений. Минск: Бел. изд. Тов-во «хата», 2004. № 6. С. 24–26.
4. Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь / РУП «Институт почвоведения и агрохимии». Минск, 2007. 20 с.
5. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6. С. 14–21.
6. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе Центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 32–38.
7. Ершова О.Н., Кортелёва Н.Н., Мамеев В.В. Влияние различных систем удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: мате-

риалы XI Международной научной конференции. 2014. С. 333-337.

8. Информационно-консультационная служба в сельском хозяйстве зарубежных стран и России / В.Е. Ториков, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, Б.И. Квитко, М.В. Резунова. Брянск, 2004.

9. Производство зерна на интенсивной основе / Н.М. Белоус, Н.Г. Мотольго, Б.Г. Береснев, А.И. Ламин // Зерновое хозяйство. 1987. № 8. С. 33-35.

10. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. Брянск, 2004.

11. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы / Бельченко С.А. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. № 5 (32). С. 94-95.

12. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения и технологий возделывания культур / Драганская М.Г., Белоус Н.М., Бельченко С.А. // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

УДК 631.452 (571.16)

**МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ЧАИНСКОГО РАЙОНА
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Monitoring the soil fertility of agricultural land Chainskiy district
the Tomsk area*

Сиротина Е.А., ведущий агрохимик, *sirotina.1964@mail.ru*

Сазонова Н.В., ведущий агрохимик, *sastom@mail.ru*

Титова Г.Г., главный агрохимик, *sastom@mail.ru*

Sirotina E.A., Sazonova N.V., Titova G.G.

ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская»

FSBI «The station of agrochemical service «Tomsk»

Аннотация. Приведены результаты мониторинга качественных показателей плодородия почв сельхозугодий Чаинского района Томской области. Основным фондом сельхозугодий являются светло-серые лесные и дерново-подзолистые почвы. Установлено снижение содержания органического вещества, увеличение степени кислотности почв.

Почвы сельскохозяйственных угодий в основном сильнокислые и среднекислые, среднеобеспечены подвижным фосфором и с низким содержанием обменного калия.

***Abstract.** Results of monitoring quality indicators of fertility the farmlands of the Chainskiy district the Tomsk area are presented. The primary fund of farmlands are light gray forest and sod-podzolic soils. Decrease in content of organic substance, an increase in degree of acidity of soils was established. The soils of agricultural land are mainly strongly acidic and medium acidic, moderately provided with mobile phosphorus and low content of exchangeable potassium.*

Ключевые слова: мониторинг, агроэкологическое обследование, плодородие почв, органическое вещество, кислотность почв, фосфор, калий.

***Keywords:** monitoring, agro-ecological examination, soil fertility, organic matter, soil acidity, phosphorus, potassium.*

В процессе длительного сельскохозяйственного использования снижается основной базис сельскохозяйственного производства, материальная основа продуктивности земледелия, основа всего сельскохозяйственного производства - почвенное плодородие [1, 2]. Для определения плодородия почвы необходимо обратить внимание на ее состав, кислотность, содержание гумуса и питательных элементов. Мониторинг плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения имеет возможность систематизировать и накапливать всю необходимую информацию, проводить анализ состояния уровня плодородия и его изменений не только в пространстве, но и во времени [3 - 5].

Чаинский район расположен на северо-западе Томской области. Основная часть территории района занята землями лесного фонда - 68,4% и землями сельскохозяйственного назначения - 30%, однако, собственно сельскохозяйственные угодья занимают всего 8,5% территории района, а основные площади этой категории земель заняты лесами - 75,3% и болотами - 13,9%.

По всесоюзному районированию Чаинский район относится к южно-таежной лесной природно-сельскохозяйственной зоне Западно-Сибирской южно-таежной провинции ко II природно-экономической подзоне.

По агроклиматическому районированию относится к умеренно прохладному умеренно влажному району. Продолжительность безморозного периода 117 дней. Сумма активных температур за период выше 10°C - 1600 - 1700°C, сумма осадков за этот период - 220-230 мм, за год - 400-500мм. Гидротермический коэффициент (ГТК) 1,4 - 1,2 опре-

деляет умеренно влажные условия.

Почвенный покров сельскохозяйственных угодий представлен светло-серой лесной (40%), серой лесной (13,2%), дерново-подзолистыми (28%), глубоко-дерновыми (14,5%), аллювиально-дерновыми (4,0%) и торфяными. Почвы имеют тяжело- и среднесуглинистый гранулометрический состав. Светло-серые лесные и дерново-подзолистые почвы являются основным фондом земель сельскохозяйственного назначения, характеризуются малой мощностью гумусового горизонта, невысоким содержанием гумуса и питательных веществ, большой кислотностью. В целом для этих почв характерно невысокое естественное плодородие. Они мало обеспечены азотом, значительная часть их имеет среднее содержание фосфора и не обеспечены усвояемым калием. Большинство пахотных площадей характеризуются мелкоконтурностью и неровностями микро и мезорельефа, что затрудняет обработку полей. Сложность рельефа создает пестроту почвенного покрова, комплексность почв.

По прохождению нескольких циклов агроэкологического обследования следует отметить, что содержание органического вещества (гумуса) в почвах сельхозугодий района снижается (табл. 1). За 14 лет между двумя последними турами агроэкологических обследований средневзвешенное содержание гумуса снизилось с 3,9% в 2002 г (V тур) до 3,4% в 2015г (VI тур), что связано с отчуждением значительной части органического вещества с урожаем культур и недостаточным его поступлением с органическими удобрениями, а также не соблюдением севооборотов.

Таблица 1 – Средневзвешенные показатели плодородия сельхозугодий Чаинского района по турам обследования

| Туры обследования | Содержание гумуса | Степень кислотности | Подвижный фосфор | Обменный калий |
|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| | % | ед. | мг/кг | |
| I (1966г) | - | 4,64 | 73,0 | 79,2 |
| II | - | 4,50 | 75,9 | 89,6 |
| III | 3,92 | 4,50 | 77,4 | 97,7 |
| IV (1989г) | 3,93 | 4,45 | 92,0 | 83,8 |
| V (2002г) | 3,90 | 4,45 | 119,0 | 108,0 |
| VI (2015г) | 3,40 | 3,97 | 101,1 | 97,0 |

По данным VI тура обследования 45,9% сельхозугодий слабо обеспечены гумусом (содержание гумуса 2,6 – 3,5%), 13,3% площадей имеют низкую обеспеченность (содержание гумуса ниже 2,5%). Такие почвы нуждаются в первоочередном внесении органических

удобрений. Средне обеспечены 22,7% сельхозугодий (содержание гумуса 3,6–4,5%), высокое содержание гумуса (> 4,5%) только у 18,1% сельскохозяйственных угодий.

С прекращением известкования почв, низким уровнем применения органических удобрений и систематическим некомпенсирующим выносом из почвы кальция урожаем степень кислотности почв сельхозугодий повысилась, средневзвешенный показатель изменился с 4,45 до 3,97 единиц (табл. 1). Преобладают почвы сильнокислые и среднекислые, которые требуют первоочередного известкования. Отмечается переход почв из градации среднекислых в сильнокислые (табл. 2). По данным последнего тура обследования доля почв сельхозугодий с пониженной кислотностью ($pH_{\text{сол}} < 5$) составляет 95,9%.

За два последних тура обследования произошло снижение подвижного фосфора, средневзвешенное значение снизилось со 119 мг/кг (V тур) до 101 мг/кг (VI тур), что связано со снижением применения минеральных и органических удобрений, при выращивании сельскохозяйственных культур происходит систематическое отчуждение фосфора с товарной частью урожая.

Таблица 2 – Изменение % соотношения площадей сельхозугодий Чаинского района по степени кислотности, подвижному фосфору и обменному калию

| Градации показателей | Туры обследования | | | | | |
|--|-------------------|------|------|------|------|------|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| степень кислотности, ($pH_{\text{сол}}$) | | | | | | |
| сильнокислые <4,5 | 41,0 | 68,0 | 60,3 | 75,3 | 72,1 | 78,4 |
| среднекислые 4,51 – 5,0 | 49,0 | 30,0 | 32,2 | 20,5 | 22,9 | 17,5 |
| слабокислые 5,01 – 5,5 | 9,0 | 1,0 | 4,0 | 3,5 | 3,4 | 3,1 |
| близкие к нейтральным 5,51 – 6,0 | 1,0 | 0,3 | 3,3 | 0,5 | 1,1 | 0,6 |
| нейтральные >6,0 | 0,0 | 0,7 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,4 |
| подвижный фосфор (P_2O_5) | | | | | | |
| низкое 0 – 50 мг/кг | 85,0 | 67,0 | 85,0 | 57,0 | 14,0 | 16,7 |
| среднее 51 – 100 мг/кг | 15,0 | 26,0 | 12,0 | 26,0 | 35,8 | 33,3 |
| повышенное 101 – 150 мг/кг | - | 7,0 | 2,0 | 5,6 | 23,0 | 22,2 |
| высокое 151 – 250 мг/кг | - | - | 1,0 | 0,4 | 21,3 | 23,2 |
| очень высокое >250 мг/кг | - | - | - | 11,0 | 5,9 | 4,6 |
| обменный калий (K_2O) | | | | | | |
| очень низкое 0 – 40 мг/кг | 10,0 | 3,0 | 1,0 | 7,0 | 1,3 | 12,1 |
| низкое 41 – 80 мг/кг | 52,0 | 41,0 | 43,0 | 52,0 | 33,6 | 36,9 |
| среднее 81 – 120 мг/кг | 22,0 | 41,0 | 34,0 | 30,0 | 34,2 | 18,9 |
| повышенное 121 – 170 мг/кг | 15,0 | 10,0 | 11,0 | 7,0 | 13,4 | 15,6 |
| высокое >170 мг/кг | 1,0 | 5,0 | 11,0 | 4,0 | 17,5 | 16,5 |

По содержанию подвижных форм фосфора площади распределились следующим образом. Половина почв с невысоким естественным плодородием (менее 100 мг/кг) – 50%. Доля почв с повышенным и высоким содержанием подвижного фосфора – 22,2 % и 23,2%, с высоким содержанием только 4,6% (табл. 2).

Содержание обменного калия в почвах сельхозугодий Чаинского района снизилось в сравнении с предыдущим туром обследования со 108 мг/кг до 97 мг/кг (табл. 1), что соответствует среднему уровню обеспеченности. Преобладают почвы сельхозугодий с низким содержанием обменного калия (менее 120 мг/кг) – 67,9% (табл. 2). Доля почв с повышенным и высоким обеспечением обменным калием составляет 15,6% и 16,5% соответственно.

Отмечается переход из градации высокой обеспеченности в повышенную, из градации по среднему содержанию в градацию низкого и очень низкого содержания, что объясняется потреблением калия растениями в период вегетации, выносом его урожаем и недостаточным внесением калийных удобрений.

Вывод: Анализ полученных данных агрохимического обследования Чаинского района Томской области показал снижение качественных показателей плодородия почв сельхозугодий. Недостаточно обеспечены гумусом 59,2% сельскохозяйственных угодий, средне обеспечены гумусом - 22,7%.

Доля почв сельхозугодий с пониженной кислотностью ($pH_{\text{сол}} < 5$) составляет 95,9%.

По содержанию доступного фосфора 50% почв имеют естественное состояние плодородия с низкой продуктивностью (менее 100 мг/кг), по обменному калию - 67,9% (менее 120 мг/кг). Происходит переход почв с градации среднего содержания калия в градацию низкого содержания.

Проведение мелиоративных мероприятий по известкованию, внедрение биологических систем земледелия и увеличение объемов применения органических и минеральных удобрений позволит сохранить и повысить почвенное плодородие пахотных почв района.

Библиографический список

1. Жиругов Р.Т. Сохранение плодородия почв - основа интенсификации земледелия // Аграрный вестник Урала. 2013. № 12 (118). С. 6-9.
2. Лукин С.В., Четверикова Н.С. Мониторинг плодородия пахотных почв лесостепной зоны Центрально Черноземного района // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2010. № 1. С. 71-73.

3. Петров М.А., Банкрутенко А.В., Елисева Н.С. Оценка состояния и тенденция изменения почвенного плодородия пахотных земель Тарского района Омской области // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. ст. XI Междунар. науч.-практ. конф. (4-5 февраля 2016 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. Кн. 2. С. 216-218.
4. Обущенко С.В., Гнеденко В.В. Анализ плодородия почв Самарской области // INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH. 2015. № 4. С. 90-94.
5. Корягина Н.В., Улицкая Н.Ю. Мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения // Нива Поволжья. 2014. № 2. С. 22-27.
6. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.
7. Мальцев В.Ф., Кувшинов Н.М. Применение средств химизации снижает численность дождевых червей // Земледелие. 1997. № 3. С. 13.
8. Мамеев В.В., Мамеева В.Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ "КОКИНО" Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 5. С. 15-18.
9. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агрохимия. 2008. № 11. С. 72-75.
10. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3 (72). С. 1-3.
11. Моисеенко Ф.В., Белоус Н.М. Влияние длительного применения удобрений на физические свойства дерново-подзолистой песчаной почвы // Почвоведение. 1997. № 11. С. 1310-1312.
12. Драганская М.Г., Чаплыгина В.В., Белоус Н.М. Роль органических удобрений в снижении накопления ^{137}CS в растениях // Плодородие. 2005. № 4 (25). С. 37-38.

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ БИОИНДИКАЦИИ

Evaluation of the effect of polyfunctional chelate complexes using bioindication

Сариогло И.И., студент
Sarioglo I.I.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk state agricultural university

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований, основанных на качественной оценке сообществ почвенных микроорганизмов в посевах яровой пшеницы, возделываемой с использованием полифункциональных хелатных комплексов в условиях Выгоничского района Брянской области.

Аннотация. *The article presents the results of studies based on the qualitative assessment of communities of soil microorganisms in the fields of spring wheat cultivated using polyfunctional chelate complexes in the conditions of the Vygonichsky district of the Bryansk region.*

Ключевые слова: биоиндикация, сообщество почвенных микроорганизмов, яровая пшеница, минеральные удобрения, плодородие почв.

Keywords: *bioindication, community of soil microorganisms, spring wheat, mineral fertilizers, soil fertility.*

Известно, что важную роль в формировании и поддержании плодородия почв играет сообщество почвенных микроорганизмов, которые являются необходимым звеном в круговороте всех биогенных элементов. Человек, в ходе своей сельскохозяйственной деятельности, вынужден применять самые разнообразные химические вещества, которые воздействуют на биоценозы почв. Знания механизмов таких воздействий, реакции почвенной биоты, их последствий, путей недопущения отрицательных влияний чрезвычайно важны [1-3; 5-8].

Целью нашей работы является биоиндикация агроценоза яровой пшеницы, возделываемой с использованием полифункциональных хелатных комплексов в условиях Брянской области.

Исследования проводили в стационарном многолетнем опыте, на опытном поле Брянского ГАУ в посевах яровой пшеницы сорта Ирень с предшественником – озимые зерновые. Опыт заложен Никифоровым В.М. по схеме представленной в таблице 1 [4].

Таблица 1 - Схема опыта посевов яровой пшеницы

| Вариант опыта | |
|--|--|
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| <u>Предпосевная обработка:</u> Винцит Форте (1,2 л/т) + Хелатный комплекс (1 л/т); | <u>Предпосевная обработка:</u> Винцит Форте (1,2 л/т) |
| <u>Обработка в фазу кущения:</u> Аксиал (1 л/т) + Линтур (0,13 кг/га)+ Актара (0,05 кг/га)+ Альто Супер (0,5 л/га)+ Оксанол Агро (0,2 л/га)+ Хелатный комплекс (5 л/га); | <u>Обработка в фазу кущения:</u> Аксиал (1 л/т) + Линтур (0,13 кг/га)+ Актара (0,05 кг/га)+ Альто Супер (0,5 л/га)+ Оксанол Агро (0,2 л/га)+ Подкормка аммиачной селитрой(N30) |
| <u>Обработка в фазу колошения:</u> Актара (0,05 кг/га)+ Альто Супер (0,5 л/га)+ Оксанол Агро (0,2 л/га)+ Хелатный комплекс (5 л/га) | <u>Обработка в фазу колошения:</u> Актара (0,05 кг/га)+ Альто Супер (0,5 л/га)+ Оксанол Агро (0,2 л/га) |

Контролем служил необрабатываемый участок почвы по контуру исследованного поля. Объектами исследований являлись представители почвенной микрофауны - бактерии, актиномицеты, грибы. Отбор почвенных образцов осуществляли в тёплое время вегетационного периода по общепринятой методике. Затем производили засев почвенной суспензии на разные по составу твердые питательные среды - МПА (мясо-пептонный агар) и агаризированную среду Чапека-Докса методом Виноградского в пяти-кратной повторности. После инкубации засеянных чашек в термостате подсчитывали выросшие на твердой питательной среде колонии (табл. 2).

Таблица 2 - Средняя численность колоний микроорганизмов, шт

| Вариант опыта | | Питательная среда | |
|---------------|-----|-------------------|--------------|
| | | МПА | Среда Чапека |
| Контроль | | 18 | 18 |
| Вариант 1 | 1.1 | 15 | 24 |
| | 1.2 | 24 | 15 |
| Вариант 2 | 2.1 | 20 | 22 |
| | 2.2 | 29 | 20 |

Количественный подсчёт колоний микроорганизмов, не позволяет сделать однозначный вывод о корреляции их численности с уровнем агрофона. Поэтому требуется их видовая идентификация и опре-

деление принадлежности к разным систематическим и физиологическим группам. Это позволит определить роль представителей почвенной микрофауны в формировании почвенного плодородия и судить о точности данного метода [5].

Для определения принадлежности микроорганизмов к разным систематическим и физиологическим группам из каждой чашки Петри готовили образцы методом мазка. Затем изучали полученные микропрепараты с помощью светового микроскопа.

Анализ микрообразцов в контрольном варианте опыта на двух изучаемых средах установил наличие естественной почвенной микрофлоры, характерной для серых лесных почв: почвенные бактерии шарообразной формы - стрептококки (*Streptococcus*) и стафилококки (*Staphylococcus*); палочковидные бактерии - клостридии (*Clostridium*) и актиномицеты (*Actinomicetes*) [1-3; 5; 9-11].

Анализ микрообразцов в первом варианте опыта на двух питательных средах показал присутствие следующих групп микроорганизмов: монококки (*Monocoque*), диплококки (*Diplococcus*), стрептококки (*Streptococcus*), стафилококки (*Staphylococcus*), палочковидные бактерии бациллы (*Bacillus*), почвенные грибы рода фузариум (*Fusarium*) и пенициллиум (*Penicillium*). В то же время, частота встречаемости актиномицетов значительно снизилась - они были обнаружены лишь в одном представленном образце [5].

В целом можно заключить, что антропогенное влияние на микроценоз почв первого варианта привело к увеличению биоразнообразия почвенных сапрофитов, а также способствовало развитию патогенных почвенных грибов, которые могут поражать растения, вызывая у них различные патологические явления — гниль корней, семян, плодов, а также общее угнетение и преждевременное увядание [5].

Микрообразцы второго варианта опыта содержали почвенные бактерии палочковидной формы клостридии (*Clostridium*); округлой формы - монококки (*Monocoque*); стрептококки (*Streptococcus*) и стафилококки. В образцах встречаются также актиномицеты (*Actinomicetes*) и грибы рода фузариум (*Fusarium*). Такое разнообразие почвенной микробиоты можно объяснить устойчивостью микробных систем к воздействиям минеральных удобрений - подкормка аммиачной селитрой (N_{30}), которую вносили во втором варианте эксперимента в фазу кущения [5].

Таким образом, был подтверждён факт того, что почвенные микроорганизмы чутко реагируют на применение пестицидов и внесение минеральных удобрений и могут служить биоиндикаторами антропогенного воздействия на агроэкосистемы.

Библиографический список

1. Левшенкова Е.В., Москаленко А.Н., Мамеева В.Е. Динамика почвенной мезофауны при различном уровне химизации в посевах озимой ржи // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2013. С. 79-82.
2. Политыкина Ю.В., Бенько А.А., Мамеева В.Е. Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового разнообразия // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2014. С. 332-333.
3. Политыкина Ю.В., Мамеева В.Е. Биоиндикация антропогенного воздействия на агроценозы // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 356-359.
4. Использование полифункциональных хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы / Г.В. Чекин, В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. Брянск, 2017. С. 49-54.
5. Исaiченкова М.С., Политыкина Ю.В., Мамеева В.Е. Использование методов биоиндикации для оценки степени антропогенной нагрузки на агроценозы // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 108-112.
6. Комарова Н.П., Мамеева В.Е. Математическое моделирование АПК Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2015. С. 349-353.
7. Ермак Ю., Комарова Н.П., Мамеева В.Е. Изучение закономерностей изменения почв Брянского региона при антропогенных воздействиях. // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 240-244.
8. Иванова Т.В., Мамеева В.Е. Состояние отрасли растениеводства Брянской области в свете реализации государственной региональной программы развития сельского хозяйства на период до 2020 года // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2 (66). С. 29-33.
9. Попкович Л.В., Мамеева В.Е. Перспективы использования

вермикультуры для биоконверсии органических отходов // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: материалы международной научно-практической конференции. Нижний-Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. С. 106-110.

10. Мамеева В.Е. Эколого-продукционная характеристика дождевых червей *Eisenia foetida* Брянской области и их разведение: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2003.

11. Эколого-продукционная характеристика Брянской линии компостных червей для вермикультивирования / Е.В. Просянников, К.А. Трувеллер, В.Е. Мамеева, Н.Ю. Купцова // Дождевые черви и плодородие почв: материалы 2-й Международной научно-практической конференции. 2004. С. 32-34.

12. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

13. Мальцев В.Ф., Кувшинов Н.М. Применение средств химизации снижает численность дождевых червей // Земледелие. 1997. № 3. С. 13.

14. Чекин Г.В., Никифоров В.М. Развитие корневой системы яровой пшеницы на ранних стадиях онтогенеза при предпосевной обработке семян хелатными препаратами // Актуальные проблемы агротехнологий XXI века и концепции их устойчивого развития: материалы национальной заочной научно-практической конференции. Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I", 2016. С. 34-38.

15. Чекин Г.В., Никифоров В.М., Чиколаева Н.В. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы полифункциональными хелатными микроудобрениями // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 189-193.

16. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С.8-14.

17. Использование полифункциональных хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы / Г.В. Чекин, В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. Брянск. 2017. С. 49-54.

18. Просянников Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

19. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

20. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

21. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агрохимия. 2008. № 11. С. 72-75.

УДК 631.467

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АГРОЦЕНОЗЫ С ПОМОЩЬЮ БИОИНДИКАЦИИ

*Qualitative assessment of anthropogenic load on agroecosystems
using bioindication*

Курашов А., магистр, Беженуца О., студентка
Kurashov A., Bezhenutsa O.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приводятся результаты изысканий, основанных на биоиндикации земель сельскохозяйственного назначения с разной степенью антропогенной нагрузки с помощью почвенной микрофауны в условиях Выгоничского района Брянской области.

Abstract. The article presents the results of surveys based on bioindication of agricultural lands with different degrees of anthropogenic load using soil microfauna in the Vygonichsky district of the Bryansk region.

Ключевые слова: биоиндикация, почвенная микрофауна, бактерии, средства химизации, плодородие почв.

Keywords: bioindication, soil microfauna, bacteria, chemicals, soil fertility.

В настоящее время земли сельскохозяйственного назначения подвергаются сильнейшему антропогенному влиянию, что впоследствии сказывается на их структуре, свойствах и плодородии [1-4; 6].

Важной составляющей плодородия почв является сообщество

почвенных организмов, которые чувствительны к действию токсичных веществ, применяемых человеком. Наиболее целесообразным методом определения интегральной токсичности почв является их биотестирование и биоиндикация, основанные на достаточно быстрой реакции почвенных обитателей на любые отклонения от нормы в окружающей среде [5; 7-11].

В ходе настоящей работы ставилась задача оценить состояние почвенной микрофауны в четырёх вариантах опыта с разным уровнем антропогенной нагрузки и выявить зависимость доз агрохимикатов с количеством биоиндикаторов.

Исследования проводили на опытном поле «Учебно-опытное хозяйство ФГБОУ ВО Брянский ГАУ» Брянской области Выгоничского района. Почвы данного хозяйства представлены серыми лесными хорошо окультуренными, с содержанием гумуса 3,24 – 3,62% (по Тюрину). Обеспеченность подвижным фосфором - 220 и обменным калием - 138 мг/1кг почвы (по Кирсанову). Обеспеченность доступными формами таких микроэлементов, как молибден, цинк, кобальт - слабая. Обеспеченность другими формами микроэлементов в серой лесной почве высокая. Реакция почвенного раствора - слабокислая (рН сол. 5,2-5,4), гидролитическая кислотность (Нг) - 2,63 мг-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями - 83%.

Объектами наблюдений служили бактерии, актиномицеты, грибы, составляющие почвенную микрофауну. Отбор почвенных образцов осуществляли в тёплое время вегетационного периода согласно ГОСТ 17.4.4.01-83 в следующих вариантах:

вариант 1 – контроль, необрабатываемый участок почвы.

вариант 2 – бессменная трава, возделываемая на данном поле долгое время, вносилось 100 кг/га аммиачной селитры.

вариант 3 – гречиха, с предшественником – картофель под который вносилось 50 тонн навоза и 1100 кг/га азофоски (16:16:16).

вариант 4 – озимая пшеница, вносилось 750 кг/га азофоски (16:16:16).

Для определения количества микроорганизмов в 1 г почвы применяли метод питательных агаровых пластинок – поверхностный посев на МПА в чашках Петри, используя предварительное разведение. Для учета количества микроорганизмов почвы на жидких средах из каждого разведения, стерильной пипеткой брали по 1 мл суспензии и переносили в жидкие среды. Все засеянные чашки Петри ставили в термостат с температурой 28-30 °С на определенный срок инкубации.

Одновременно со взятием навески для анализа отбирали 5 г почвы для определения ее влажности.

После инкубации засеянных чашек в термостате подсчитывали КОЕ в 1 г сырой почвы, затем проводили пересчёт числа микроорганизмов на 1 г абсолютно сухой почвы (табл. 1).

Таблица 1 - Количество почвенных микроорганизмов (КОЕ/г) в 1 г абсолютно сухой почвы на исследуемых участках

| Вариант | Возделываемая культура | КОЕ в 1 г абсолютно сухой почвы, $\times 10^5$ |
|---------|------------------------|--|
| 1 | контроль | 4,05 |
| 2 | травы | 4,80 |
| 3 | картофель | 2,08 |
| 4 | озимая пшеница | 2,65 |

Количество почвенных микроорганизмов (КОЕ/г) в 1 г абсолютно сухой почвы на первом и втором вариантах исследований почти в 2 раза выше по сравнению с третьим и четвертым вариантами соответственно. Первый вариант - контроль, необрабатываемый участок почвы характеризуется полным отсутствием средств химизации. На втором варианте опыта, где возделывалась бессменная трава, вносилось 100 кг аммиачной селитры. Это можно объяснить стимулирующим действием азотных удобрений, которые способны привести к интенсификации микробиологических процессов. При этом возрастают общее количество микроорганизмов в почве, скорость микробного разложения органических субстратов, азотфиксация и денитрификация [9-11].

Численность микроорганизмов, полученных из почвенной суспензии третьего варианта опыта, в среднем, в два раза ниже по сравнению с вариантами 1 и 2. Известно, что органические удобрения должны способствовать размножению почвенных микроорганизмов, однако это происходит в первый год их применения. В данном случае органику вносили совместно с минеральными удобрениями под предшественник. В четвертом варианте опыта численность биоиндикаторов оказалась на уровне третьего варианта [5,7,8].

Количественный подсчёт колоний микроорганизмов, не позволяет сделать однозначный вывод о корреляции их численности с уровнем агрофона. Считается, что достоверные изменения происходят либо при применении очень высоких доз удобрений, либо при длительном внесении удобрений, когда существенно меняются агрохимические показатели почвы [9-11].

Таким образом, изменение общей численности почвенных микроорганизмов, не достаточно чёткий критерий для оценки степени антропогенных воздействий на агроценозы в виде внесения минеральных удобрений, поэтому требуется их видовая идентификация и определе-

ние принадлежности к разным систематическим и физиологическим группам. Это позволит определить роль представителей почвенной микрофауны в формировании почвенного плодородия и судить о точности метода биоиндикации.

Библиографический список

1. Иванога Т.В., Мамеева В.Е. Состояние отрасли растениеводства Брянской области в свете реализации государственной региональной программы развития сельского хозяйства на период до 2020 года // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2 (66). С. 29-33.

2. Комарова Н.П., Мамеева В.Е. Математическое моделирование АПК Брянской области. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2015. С. 349-353.

3. Ермак Ю., Комарова Н.П., Мамеева В.Е. Изучение закономерностей изменения почв Брянского региона при антропогенных воздействиях. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. Ч. 2. С. 240-244.

4. Агроэкологическое состояние и перспективы использования лимитрофных земель сельскохозяйственного назначения Брянского региона / М. Полянчич, А. Руденок, В.Е. Мамеева, Б.И. Ковалёв // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. Ч. 2. С. 249-253.

5. Попкович Л.В., Мамеева В.Е. Перспективы использования вермикюльтуры для биоконверсии органических отходов. // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: материалы международной научно-практической конференции. Нижний-Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. С. 106-110.

6. Оптимизация методики оценки плодородия земель сельскохозяйственного назначения / А.Н. Шелкунова, Н.П. Комарова, М.А. Полянчич, В.Е. Мамеева // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 142-145.

7. Мамеева В.Е. Эколого-продукционная характеристика дождевых червей *Eisenia foetida* Брянской области и их разведение: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2003.

8. Эколого-продукционная характеристика Брянской линии

компостных червей для вермикультивирования / Е.В. Просянкин, К.А. Трувеллер, В.Е. Мамеева, Н.Ю. Купцова // Дождевые черви и плодородие почв: материалы 2-й Международной научно-практической конференции. 2004. С. 32-34.

9. Левшенкова Е.В., Москаленко А.Н., Мамеева В.Е. Динамика почвенной мезофауны при различном уровне химизации в посевах озимой ржи // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2013. С.79-82.

10. Политыкина Ю.В., Бенько А.А., Мамеева В.Е. Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового разнообразия // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2014. С. 332-333.

11. Политыкина Ю.В., Мамеева В.Е. Биоиндикация антропогенного воздействия на агроценозы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 356-359.

УДК 633.367

12. Мальцев В.Ф., Кувшинов Н.М. Применение средств химизации снижает численность дождевых червей // Земледелие. 1997. № 3. С. 13.

13. Кувшинов Н.М. Устойчивость серых лесных почв к уплотнению и способы его предотвращения // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: тезисы докладов Всероссийской конференции, посвященной 75-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2002. С. 109.

14. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов // В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

15. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агрехимия. 2008. № 11. С. 72-75.

16. Экономические системы современной России: теоретические и практические проблемы развития: коллектив. моногр. / А.Д. Шафрон, Ю.Н. Катков, Е.Э. Аверченкова, А.В. Аверченков, М.В. Богданова, О.Г. Высоцкий, В.П. Косьянчук, Н.В. Глушак, О.В. Глушак, А.И. Грищенко, Д.Г. Федотенков, О.В. Дедова, О.А. Дубова, Е.А. Каткова, Н.М. Кувшинов, М.Н. Кувшинов, Г.А. Куликова, С.Л. Ложкина, А.В. Лысенко, И.А. Баранова и др. Брянск, 2015.

ВЛИЯНИЕ ЛЮПИНА НА ОСНОВНОЕ СВОЙСТВО ПОЧВЫ

Influence of lupin on the main property of soil

Архангельская А.С., аспирант, *alevtinka1993@yandex.ru*
Arkhangelskaya A.S.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г.Орел
Orel State Agrarian University

Аннотация. На основе анализа литературных источников показано влияние культуры люпина на повышение плодородия почвы. Отражена его фитосанитарная роль при разложении пожнивных и корневых остатков в отношении многих патогенных грибов, в том числе возбудителей корневых гнилей зерновых культур.

Abstract. *Based on the analysis of literary sources, the influence of lupin culture on increasing soil fertility is shown. Its phytosanitary role is reflected in the decomposition of crop and root residues against many pathogenic fungi, including the pathogens of root rot crops.*

Ключевые слова: люпин, почва, сидераты, азот, гумус, плодородие.
Keywords: *lupine, soil, siderata, nitrogen, humus, fertility.*

Основным свойством почвы является плодородие.

Плодородие почвы - это способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и благоприятной физико-химической средой для нормальной деятельности. Именно это важнейшее качество почвы, отличающее ее от горной породы, подчеркивал В. Р. Вильямс, определяя почву как «поверхностный горизонт суши земного шара, способный производить урожай растений».

Со значительным сокращением объемов внесения органических и минеральных удобрений, в условиях остро дефицитного баланса элементов питания в системах удобрения, важнейшая функция земледелия - сохранение плодородия почвы - перестала выполняться. В исследованиях последних лет отмечается повсеместная устойчивая тенденция к деградации плодородия и ухудшению экологических показателей агроэкосистем, что сопровождается снижением продуктивности пашни [1]. Поэтому необходимы эффективные природные удобрения,

которые помогут восстановить и поддержать состояние почвы, а именно сидеральные растения, такие как люпин.

За счет симбиоза с клубеньковыми бактериями, которые развиваются на его корневой системе, люпин имеет возможность усваивать и фиксировать атмосферный азот, необходимый для роста и развития растений. В зависимости от степени развития вегетативной массы и погодных условий накопление экологически чистого атмосферного азота в почве с корневыми и стерневыми остатками люпина может колебаться от 200 до 350 кг на 1 га. Это количество азота равноценно внесению 6-10 ц/га аммиачной селитры [1].

Накопление такого количества азота в почве не оказывает негативного влияния на экологическую обстановку и не способствует накоплению нитратов и нитритов в продукции, получаемой от культур, которые возделываются в севообороте после люпина. Мощно развитая корневая система люпина, проникающая до 2,5 м в глубину почвы, способствует ее активному дренированию и обогащению кислородом воздуха, что улучшает ее водно-воздушный режим [2]. Корневые выделения люпина обеспечивают усвоение и перевод труднодоступных фосфорно-калийных соединений почвенного комплекса в легкодоступные для последующих культур формы, то есть все это характеризует люпин как отличный предшественник для любых сельскохозяйственных культур, кроме бобовых растений [3].

Обогащение почвы полноценным, легкоразлагаемым органическим веществом активизирует жизнедеятельность, почвенной микрофлоры, улучшает её качественный состав и здоровье почвы [4].

В современной земледелии с усилением интенсивности агротехнических мероприятий, низкими нормами или даже полным отсутствием органических удобрений, сокращением в структуре посевных площадей многолетних бобовых трав и промежуточных культур на зеленое удобрение создаются условия для усиления процессов минерализации органического вещества и дегумификации почв [5]. Вследствие того, что гумусообразование поддерживается лишь пожнивнокорневыми остатками зерновых культур, не обеспечивается даже простое воспроизводство плодородия. Перспективным приемом повышения плодородия на всех типах почв являются сидеральные и занятые пары с включением бобовых культур. Сидерация путем запахивания всей растительной массы люпина давно принята в качестве способа нормализации гумусового баланса. По опубликованным данным, первым сигналом ухудшения гумусового состояния почвы является снижение накопления лабильных, трансформируемых форм гумуса [6].

В зерновых севооборотах с люпином на семена (50 и 20%)

наблюдается стабилизация содержания гумуса относительно исходного с колебаниями $\pm 0,05-0,10$. В севооборотах с паровыми полями (28 и 40% люпина) содержание гумуса стабилизируется на более высоком уровне с плюсом $0,12-0,15\%$. В целом гумусное состояние почвы можно охарактеризовать как устойчивое. В то же время при сидерации идет образование более стойких соединений гумуса [7].

Заметное повышение в составе гумуса зерновых севооборотов доли менее устойчивых в химическом отношении гумусовых веществ свидетельствует о том, что деградационные процессы здесь выражены заметнее, в то время как при наличии паровых полей с заделкой сидерата после уборки люпина на корм формируются более стабильные фракции гумуса [6]. По данным Яговенко Г.Л. (2011) степень гумификации снизилась до средней в зерновых севооборотах, но имела тенденцию к росту до 34-35% при заправке зеленого удобрения (даже частично) [7]. Показатель степени подвижности гумусовых веществ имел аналогичную направленность, что указывает на позитивную динамику качественного состава гумуса при сидерации.

Велика фитосанитарная роль люпина, заключающаяся в эффективной очистке полей от сорной растительности, вредителей и возбудителей болезней, благодаря чему значительно повышается антифитопатогенный потенциал почвы и снижается поражаемость болезнями последующих культур [8]. По расчётным данным на долю потерь в растениеводстве от сорных растений приходится до 40 млн тонн в год [9].

Люпин в севообороте - прекрасный предшественник и хороший фитосанитар. При разложении его пожнивных и корневых остатков подавляется развитие многих патогенных грибов, в том числе возбудителей корневых гнилей зерновых культур [10,11].

Благодаря высокой растворяющей способности корневых выделений люпин способен извлекать фосфорную кислоту из фосфоритов почвы и дополнительно возвращать в пахотный слой до 20 кг/га P_2O_5 . Проникая в подпахотный горизонт почвы, корни люпина поглощают и возвращают в круговорот веществ промытые туда макро- и микроэлементы, предохраняя грунтовые воды от загрязнения. Возделывание люпина способствует также увеличению биологической активности почвы и очищению ее от различных токсикантов [8].

По данным Резвяковой С.В. и Гурина А.Г. (2016) в фитоценозе в посевах люпина узколистного на серой лесной почве преобладали ранние яровые однолетние виды сорных растений, такие как горец шероховатый – 34,04%, щирица обыкновенная - 15,96% и торица полевая - 13,83%. Засоренность посевов на конец июня составила 27,7-29,4%, что по глазомерной классификации соответствует 4-м баллам

по 7-ми балльной шкале - культурные растения преобладают [12]. Положительный результат получен при использовании люпина узколистного как монокультуры для фитодетоксикации химически загрязненной почвы [13].

В.В. Коломейченко (2004) отмечает положительное влияние минеральных удобрений на продукционный процесс и урожайность люпина узколистного. При возделывании люпина узколистного на серой лесной переуплотненной почве внесение стартовой дозы азотных удобрений в количестве 80-120 кг/га обеспечило прибавку урожайности на 14,4-24,6% [14].

Таким образом, максимальное использование в севооборотах люпина, позволит в ближайшие годы приостановить деградацию почвенного плодородия и повысить рентабельность сельскохозяйственного производства.

Библиографический список

1. Ефимова Система удобрения / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко. М.: КолосС, 2003. 320 с.
2. Саввичев К.И. Люпин - ценная культура. Брянск: Брянский рабочий, 1961. 119 с.
3. Анисимова Т.Ю. Эффективность применения соломы в севообороте с люпином и баланс NPK // Агрохимия. 2002. № 5. С. 63-67.
4. Возняковская Ю.М. Микрофлора растений и урожай: монография. М.: Колос, 1969. 240 с.
5. Дедов А.В. Органическое вещество почв и его регулирование в Центральном Черноземье. Воронеж: ВГАУ, 1999. 202 с.
6. Духанин А.А., Колосова А.А., Духанин Ю. А. Применение зеленых удобрений в целях повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур // Повышение плодородия и продуктивности песчаных почв. Брянск, 1996. Вып. 6. С. 14-23.
7. Яговенко Г.Л. Люпин в земледелии юга центрального региона России: влияние на агрохимические свойства серой лесной почвы и продуктивность севооборотов: автореф. ... д-ра с.-х. наук. Брянск, 2011. 48 с.
8. Такунов И.П. Люпин – настоящее и будущее. 20 лет Всероссийскому научно-исследовательскому институту люпина: сб. науч. тр. Брянск: Читай-город, 2007. С. 15-41.
9. Иванцов Н.К. Агрэкологическое обоснование безопасности применения гербицидов на посевах сельскохозяйственных культур Псковской области / Н. К. Иванцов, В. Г. Пушкарёв, Л. И. Яловик // Псковский региональный журнал. 2006. № 2. С. 172.

10. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Эффективность использования в яблоневых садах противоэрозионных систем содержания междурядий и оптимизации минерального питания // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 1-3 (28). С. 45-49.

11 Резвякова С.В., Архангельская А.С. Защита люпина белого от антракноза // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 83-86.

12. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Влияние стартовых доз азотных удобрений на урожайность люпина узколистного на серой лесной почве // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 1(17). С. 108-113.

13. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Форафонов И.А. Использование сельскохозяйственных культур при фиторемедиации техногенно-нарушенных земель // Образование, наука и производство. 2016. № 2(15). С. 3-5.

14. Коломейченко В.В. Влияние удобрений на продукционный процесс и урожай люпина узколистного // Физиологические аспекты продуктивности растений: материалы научно-методической конференции. В 2 ч. Ч. 1. Орел: ОРЛИК, 2004. С. 13-16.

15. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

16. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016.

17. Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 234-237.

18. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А. Кошелев // Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.

**ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ДЛЯ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЯ**

*Optimization of agrophysical properties of gray forest soils
for the culture of potatoes*

Кувшинов Н.М., доктор с.-х. н., профессор kuvshinovdar@bk.ru
Kuvshinov N.M.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье рассматривается изменение основных агрофизических свойств в посадках картофеля в зависимости от предпосадочной обработки почвы.

Abstract. *The article deals with the change of the main agrophysical properties in potato planting depending on the preplant tillage.*

Ключевые слова: Глыбистость и крошение почвы, ее агрегатный состав, плотность сложения, виды и нормы удобрений.

Keywords: *Lumpiness and crumbling of the soil, its aggregate composition, density of addition, types and norms of fertilizers.*

Картофель особенно требователен к физическому состоянию почвы, так как клубни формируются в почве. Как правило, многочисленные работы по влиянию физических свойств почвы на урожайность картофеля показали, что он положительно отзывается на рыхлое сложение почвы.

Но определение агрегатного состава, плотности сложения и твердости для характеристики свойств и режимов почвы складывающихся при разных приемах предпосадочной обработки почвы под картофель явно недостаточно. Известно, что для создания благоприятных условий формирования высоких урожаев картофеля требуется качественная разделка почвы [1,2,3].

На варианте обработки почвы с активными рабочими органами не отмечено глыбистости почвы - глыб размером более 10 см² образовывалось менее одного процента. Существенно не различались по глыбистости деланки, обработанные плугом с вырезными отвалами на глубину 28-30 см и обычным плугом на 18-20 см, хотя имеется некоторая тенденция к уменьшению площади всех глыб всех размеров на варианте с обработкой плугом с вырезными отвалами. Так, если площадь занятая глыбами размером более 10 см² после перепашки плугом

ПН-н-35 составляла 15,31%, то плугом с вырезными отвалами – 13,67% [4,5,6].

Исследования показали, что картофель реагирует на преобладающий размер структурных агрегатов до 5 мм. Такой уровень крошения трудно выдержать используя орудия обработки почвы с пассивными рабочими органами (табл.).

Таблица – Агрегатный состав почвы пахотного слоя в зависимости от приемов обработки, %. Сухое просеивание

| Предпочасочная обработка почвы | Размер агрегатов, мм | | | Коэффициент структурности |
|--|----------------------|---------|--------|---------------------------|
| | ≥ 10 | 0,25-10 | ≤ 0,25 | |
| Светло-серая лесная почва | | | | |
| Перепахка зяби ПН-4-35 на 18-20 см (конт.) | 35,7 | 55,3 | 9,0 | 1,24 |
| Фрезерование ФБН-0,9 на 18-20 см | 20,6 | 68,3 | 10,9 | 2,17 |
| Безотвальное рыхление ПН-4-35 на 28-30 см | 37,5 | 54,0 | 8,5 | 1,17 |
| Перепахка зяби ПВК-4-35 на 28-30 см | 35,4 | 54,0 | 10,6 | 1,17 |
| Серая лесная почва | | | | |
| Дисковое лущение на 10-12 см, безотвальное рыхление ПН-4-35 на 27-30 см (контроль) | 22,5 | 67,4 | 10,3 | 2,07 |
| Дисковое лущение на 10-12 см, обработка АКП-2,5 на 23-25 см | 23,2 | 63,2 | 13,4 | 1,72 |
| Фрезерование КФН-3,6 на 18-20 см | 17,4 | 70,6 | 13,5 | 2,40 |
| Дисковое лущение на 10-12 см, рыхление стойками СибИМЭ на 32-35 см | 18,7 | 68,0 | 13,2 | 2,12 |
| Дисковое лущение на 10-12 см, рыхление ПЧ-2,5 на 38-40 см | 27,8 | 57,7 | 13,5 | 1,42 |

Наибольшее количество агрономически ценных агрегатов сохранилось в светло-серой лесной почве после фрезерования и достигало 68,3%. Остальные приемы обработки почвы оказали на агрегатный состав примерно одинаковое влияние, однако их воздействие на структурное состояние почвы существенно уступали фрезерованию [7,8,9,10].

На серых лесных среднесуглинистых почвах наибольшее содержание агрономически ценных фракций и более высокий коэффициент структурности почвы отмечен также после фрезерования – глыбистость составила 17,4%, агрономически ценных фракций – 70,6% и коэффициент структурности – 2,40.

Отмечена средняя корреляционная зависимость между коэффициентом структурности и урожайностью картофеля ($r=0,53$) и со-

держанием макроагрегатов размером 0,25-10 мм и урожайностью ($r=0,49$) т обратная связь между глыбистой фракцией и урожайностью ($r=-0,54$). Не отмечено влияния пылевидной фракции на уровень урожайности культуры ($r=0,07$).

При изучении реакции картофеля на различную плотность сложения почвы в нашем опыте, глубина, на которую создавалась исходная плотность, составляла 20 см. что соответствует глубине предпосевной обработки в Нечерноземной зоне. Клубни картофеля высаживали на глубину 8 см, после создания заданной плотности сложения на делянках опыта, в лунки, сделанные буром, который используется при отборе проб на влажность почвы.

Наши исследования показали, что отзывчивость растений на плотность сложения существенно зависит от нормы удобрений (рис.).

На варианте без удобрений увеличение плотности сложения почвы с 0,9 до 1,5 г/см³ приводило к значительному снижению урожайности картофеля. Особенно это было заметно при плотности сложения свыше 1,2 г/см³. На фоне N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ наблюдалось некоторое повышение урожайности культуры при плотности в интервале 0,9-1,2 г/см³. Такой же результат получен и на фоне N₂₄₀P₂₄₀K₂₄₀ - Очень высокие дозы минеральных удобрений N₃₆₀P₃₆₀K₃₆₀ способствовали получению повышенной урожайности картофеля при плотности сложения 1.0 г/см³.

Внесение торфа в дозе 100 т/га не устраняло негативного влияния повышенной плотности сложения почвы на продуктивность картофеля. Однако уровень уплотнения, при котором не наблюдалось достоверного снижения урожайности, несколько увеличился и составил 1,2 г/см³.

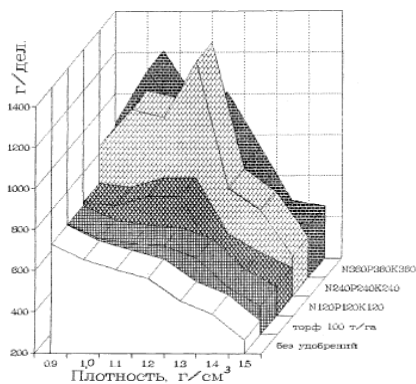


Рис. – Продуктивность картофеля в зависимости от плотности сложения и доз удобрений

Таким образом, изменяя фон питания, можно ослаблять негативное воздействие повышенного уплотнения на рост, развитие и урожайность картофеля. Этот вывод важен и для производства: при оптимизации всех условий жизни для растений картофеля, в том числе и пищевого режима, существует реальная возможность пересмотра системы обработки почвы под картофель по пути минимизации (использования орудий с активными рабочими органами, применение комбинированных агрегатов, сокращения числа и глубины механических обработок почвы при возделывании картофеля и др.

Таким образом, в наибольшей степени создание рыхлого мелкокомковатого состава почвы обеспечивается применением орудий с активными рабочими органами, которые за один проход агрегата позволяют качественно подготовить почву для посева сельскохозяйственных культур и обеспечить оптимизацию агрофизических свойств и режимов для роста и развития растений картофеля.

Библиографический список

1. Кувшинов Н.М. Оптимизация агрофизических свойств почв для сельскохозяйственных культур // Аграрная наука. 1994. № 6. С. 56-57.
2. Кувшинов Н.М. Разработка теоретических и практических основ обработки серых лесных почв // Земледелие на рубеже XXI века. М.: ТСХА, 2003. С. 291-296.
3. Кувшинов Н.М. Оптимизация обработки почвы в системе ухода за картофелем // Аграрная наука. 1995. № 2. С. 31-33.
4. Кувшинов Н.М., Косьянчук В.П. Предпосадочная обработка почвы // Земледелие. 1995. № 1. С. 20.
5. Кувшинов Н.М. Снижение деградации почв при возделывании картофеля // Земледелие. 1995. № 4. С. 17.
6. Кувшинов Н.М. Устойчивость серых лесных почв к уплотнению и способы его предотвращения // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: тезисы докладов Всероссийской конференции, посвященной 75-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева (24-25 апреля 2002 г.). М.: Изд-во Почвенного института им. В.В. Докучаева, 2002. С. 109.
7. Кувшинов Н.М., Косьянчук В.П. Зависимость урожайности картофеля от различных систем ухода // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.
8. Кувшинов Н.М., Кувшинов М.Н. К вопросу совершенствования обработки почвы в юго-западных районах Брянской области, подвергшихся радиоактивному загрязнению // Проблемы энергетики и

природопользования, вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии: материалы международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2010. С. 107-111.

9. Кувшинов Н.М. Эффективность применения орудий с активными рабочими органами в качестве приемов предпосевной обработки серых лесных почв Нечерноземной зоны России // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 1 (59). С. 23-31.

10. Фреза с вертикальной осью вращения: пат. 173801. Рос. Федерация № 2017101747 / Блохин В.Н., Случевский А.М., Роганков С.И., Кувшинов Н.М., Ковалев А.Ф., Лаптева Н.А.; завл. 19.01.17; опубл. 12.09.17, Бюл. № 26. 3 с.

11. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

12. Мальцев В.Ф., Кувшинов Н.М. Применение средств химизации снижает численность дождевых червей // Земледелие. 1997. № 3. С. 13.

13. Васькин В.Ф., Грищенко В.П. Рынок картофеля в России: современное состояние и перспективы // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. Брянск, 2018. С. 93-98.

14. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 172-177.

15. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

16. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В., Подобай Н.В. Специализация и перспективы развития фермерских хозяйств Брянской области // Международный научный журнал. 2012. № 1. С. 24-28. 16

17. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В., Подобай Н.В. Найти резервы развития фермерства в Нечерноземье // Экономика сельского хозяйства России. 2011. № 10. С. 84-90.

18. Старцев В.И., Сычев С.М. Агроэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

19. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

20. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

21. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

УДК 631.438.2:633.853.483

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВЫ,
РАСТЕНИЙ И СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ**

Heavy metal contamination of the soil, plants and seeds of white mustard

Наумкин В.П., д.с.-х. наук, профессор, *nmaria_87@mail.ru*

Велкова Н.И., к.с.-х. наук, доцент, *nvelkova@yandex.ru*

Naumkin V.P., Velkova N.I.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»

Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin

Аннотация: Расположение посевов у автомагистралей влияет на содержание тяжелых металлов в почве и частях растений горчицы белой, её морфологическую характеристику, продуктивность растений, а так же состав меда. Наличие пчелиных семей в разных экосистемах играет положительную роль, но организация и содержание промышленных пасек ориентированных на получение продукции (мед, пыльца, прополис, воск и пр.) предполагает выбор экологически чистого места для расположения пчелиных семей с обязательным контролем качества продукции.

Abstract: *Location of crops from highways affects the content of heavy metals in soil and plant parts mustard white, its morphological characteristics, plant productivity, as well as the composition of the honey. The presence of bees in different ecosystems played a positive role, but the Organization and content of industrial product-oriented Apiary (honey, pollen, propolis, wax, etc.) involves the selection of environmentally friendly places for location bee colonies with the obligatory quality control products.*

Ключевые слова: растения, горчица белая, почва, мед, тяжелые металлы, медь, цинк, свинец, кадмий.

Keywords: *plants, white mustard, soil, honey, heavy metals, copper, zinc, lead, cadmium.*

В последние годы агроценозы подвергаются все более возрастающему техногенному загрязнению. Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. Загрязнение тяжёлыми металлами атмосферы, почвы, растений воды является серьёзной проблемой, что в свою очередь сказывается как на живых организмах и продуктивности сельскохозяйственных культур, так и на качестве продуктов питания. Содержание тяжелых металлов определяется экологической зоной выращивания, генетическими особенностями сорта и условиями года [1, с. 28].

Условия Орловской области типичны для средней полосы России, важную роль в подсобных хозяйствах населения играет пчеловодство. Часто пасеки содержатся во многих населенных пунктах, но если крупные пасеки вывозятся на кочевки, то мелкие в 3-8 семей, а то и 10-15 пчелосемей стоят у домов в палисадниках или на огородах рядом с трассой. Одним из факторов, влияющих на загрязнение окружающей среды тяжёлыми металлами, является автотранспорт, которого с каждым годом становится все больше и больше.

Тяжелые металлы, характеризующиеся высокой токсичностью, аккумулируясь в почве и растениях и распространяясь по трофическим цепям, представляют значительную угрозу не только человеку, но и медоносным пчелам [2, с. 81].

Работу выполняли в ФГБНУ ВНИИ по зернобобовым и крупяным культурам (г. Орел) 2014-2016 гг. В опыте изучали накопление тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb, Cd) в почве, меде и в частях медоносных растений (корень, стебель, семена) на примере горчицы белой сорта Рапсодия в зависимости от удаленности автомагистрали от полевых, на полях ВНИИЗБК прилегающих к трассе регионального значения Орел-Знаменское (варианты удаления от трассы: 1,0-1,3 км, 25-30 метров).

Анализы выполнялись в ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский».

По способности накапливаться в растительных тканях и токсичности наибольшее значение имеют Cu, Zn, Pb, Cd. Проведенная нами оценка содержания тяжелых металлов в почве (мг/кг) показала, что на расстоянии от автомагистрали в 1,0-1,3 км в разные годы исследования содержание Cu, Zn, Pb, Cd было в основном в пределах нормы. При расстоянии в 25-30 метров от автомагистрали, содержания в почве увеличилось Cu на 161,9%, Cd на 158,7%, Zn на 119,3%, Pb на 109,3%. В пробах почвы отобранных на обочине дороги (2-5 метров) их содержание возросло на 185,7%, 472,2%, 238,2%, 128,9% соответственно, что наглядно свидетельствует о неравномерном распределе-

нии тяжелых металлов в почве на разной удаленности от автомагистрали и увеличении их содержания при приближении к ней.

Результаты изучения содержания тяжелых металлов в корнях растений горчицы белой показали, что в корнях значение Cu варьировало от 2,830 мг/кг (2015) до 3,353 мг/кг (2014) в среднем составив 3,093 мг/кг при расстоянии посевов от автомагистрали 1,0-1,3 км. При расположении к ней в 25-30 м содержание увеличилось, и составило от 7/385 мг/кг (2014) до 18,598 мг/кг (2015), в среднем 13,112 мг/кг, т.е. увеличилось практически в 4 раза. Содержание тяжелых металлов в стеблях растений (табл.2) изменялась от 1,804 мг/кг (2015) до 2,606 мг/кг (2016) составив в среднем 2,262 мг/кг при удаленности от автомагистрали 1,0-1,3 км. При приближении к ней до 25-30 м значения увеличились до 4,955 мг/кг (2016) и 16,591 мг/кг (2015) в среднем составив за годы изучения 8,852 мг/кг. В семенах горчицы белой (табл.3) отмечено самое низкое содержание Cu по сравнению с другими частями растений от 0,279 мг/кг (2014) до 1,080 мг/кг (2016) в среднем 0,600 мг/кг при удаленности 1,0-1,3 км. А при приближении к автомагистрали на расстояние 25-30 м составило 4,440 мг/кг (2014) до 10,351 мг/кг (2015) в среднем 6,939 мг/кг. При ПДК 5,0 мг/кг. Таким образом, наибольшая концентрация Cu отмечена в стеблях растений горчицы белой, а наименьшая в семенах. Содержание Cu в посевах у дороги превышает ПДК [3, с.12-14].

Проведенный анализ на содержание Zn в различных частях растений горчицы белой показало, что в корнях значение Zn варьировало от 31,860 мг/кг (2015) до 41,090 мг/кг (2016), в среднем составив 35,590 мг/кг при удалении от автомагистрали 1,0-1,3 км. При приближении к ней 25-30 м содержание Zn увеличивалось от 44,310 мг/кг (2015) до 80,670 (2016) в среднем 68,047 мг/кг, т.е. почти в два раза [4, с. 63].

В стебле содержание Zn изменялось от 32,440 мг/кг (2015) до 34,580 мг/кг в среднем 33,860 мг/кг при удалении посевов на 1,0 – 1,3 км, при приближении повышалось от 39,200 мг/кг (2015) до 62,330 мг/кг (2014) в среднем составив 48,730 мг/кг.

Анализ содержания Zn в семенах горчицы белой показали, что на расстоянии 1,0-1,3 км содержание его изменялось от 18,133 мг/кг (2016) до 27,319 мг/кг (2015) составив в среднем 21,793 мг/кг при приближении к магистрали значения повышались от 37,850 мг/кг (2015) до 51,690 мг/кг (2016) в среднем составили 42,960 мг/кг превысив ПДК [5, с. 6-7].

Наибольшая концентрация Zn достигала в стеблях растений произрастающих в непосредственной близости к автомагистрали.

При анализе горчицы белой на содержание Pb было установле-

но, что в корнях Pb варьирует от 0,491 мг/кг (2016) до 0,880 мг/кг (2014) и в среднем составляет 0,666 мг/кг на удалении посевов в 1,0-1,3 км. При приближении к автомагистрали до 25-30 км показатели увеличивались от 0,890 мг/кг (2015) до 2,111 мг/кг (2016) в среднем достигнув 1,532 мг/кг, т.е. возросло почти в 3 раза [6, с.44].

Анализ содержания Pb в стеблях горчицы белой показал, что оно колебалось от 0,399 мг/кг (2014) до 0,605 мг/кг (2016) и в среднем составило 0,470 мг/кг при удаленности посевов 1,0-1,3 км и увеличившись при приближении от 0,690 мг/кг (2015) до 1,239 мг/кг (2014) в среднем 0,999 мг/кг, т.е. увеличивалось в 2,5 раза.

В семенах горчицы белой отмечено содержание Pb от 0,211 мг/кг (2014) до 0,448 мг/кг (2015) в среднем 0,357 мг/кг при удаленности посевов 1,0-1,3 км, при приближении посевов к автомагистрали результаты увеличились более чем в 3 раза, от 0,596 мг/кг (2015) до 1,144 мг/кг (2014) в среднем составив 0,940 мг/кг превысив ПДК [7, с. 32].

В корнях растений горчицы белой в центре поля содержание Cd изменялось от 0,186 мг/кг (2014) до 0,275 мг/кг (2016) в среднем достигнув 0,232 мг/кг. При приближении к автомагистрали значение возрастало от 0,520 мг/кг (2015) до 0,696 мг/кг (2016) в среднем 0,628 мг/кг.

В стебле горчицы белой содержание Cd при удалении от автомагистрали в 1,0-1,3 км составило от 0,127 мг/кг (2016) до 0,269 мг/кг (2014) в среднем 0,178 мг/кг. При приближении к автомагистрали до 25-30 м показатели возросли от 0,137 мг/кг (2016) до 0,498 мг/кг (2015) в среднем 0,350 мг/кг [8, с. 22].

В семенах содержание Cd изменялось от 0,072 мг/кг (2014) до 0,168 мг/кг (2016) в среднем 0,108 мг/кг при удаленности посевов (1,0-1,3 км) и увеличившись к автомагистрали от 0,172 мг/кг (2014) до 0,392 мг/кг (2015) в среднем 0,297 мг/кг, превысив ПДК в 3 раза [9, с. 26].

Результаты морфологического анализа растений горчицы белой, выращенных на участках при различном удалении от автомагистрали наглядно свидетельствуют о её влиянии на растения.

Морфологические анализы показали, что растения удаленные от автомагистрали по таким признакам как высота растения, масса абсолютно сухого растения, число ветвей и стручков на растении, масса стручков, масса семян с растения и пр. были более мощными, высокорослыми, имели наибольшее число ветвей и стручков, массу семян с растения и другие признаки.

Проведенные нами ранее анализы образцов меда, собранных в разных местах области показали, что чем дальше от автомобильных дорог и промышленных предприятий расположены пасеки, тем качественней и чище, полученный с них мед.

Анализ меда с пасеки удаленной от дороги на 1,3 км на содержание тяжелых металлов показал, что они содержатся в меде в незначительном количестве, не превышая ПДК. В порядке убывания располагаются цинк, медь, свинец и кадмий. Содержание кадмия в ряде образцов не фиксируется, в то же время в отдельных образцах наблюдается превышение содержания свинца.

Учитывая колебания содержания тяжелых металлов в образцах меда, в настоящее время проводится работа по изучению состава медов Орловской области из разных почвенно-климатических зон и районов.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что удаленность автомагистралей от посевов влияет на содержание тяжелых металлов в почве и частях растений горчицы белой, её морфологическую характеристику, продуктивность растений, а так же состав меда.

Библиографический список

1. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР: монография. Орел, 2009. 306 с.
2. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Горчица белая – медоносная культура: монография. Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2015. 157 с.
3. Акимов И.А., Наумкин В.П. Мед и окружающая среда // Пчеловодство. 2000. № 7. С. 12-14.
4. Наумкин В.П., Яровая Н.И. Мед – экологически чистый продукт // Пищевая промышленность. 2002. № 11. С. 63.
5. Наумкин В.П. Биомониторинг медоносных растений и продуктов пчеловодства // Пчеловодство. № 3. 2012. С.6–7.
6. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) для укрепления кормовой базы пчеловодства в Орловской области: методические рекомендации. Орел, 2007. 44 с.
7. Велкова Н.И., Наумкин В.П., Мазалов В.И. Рекомендации по возделыванию горчицы белой (*Sinapis alba* L.) как медоносной культуры: рекомендации. Орел: Изд-во ГНУ ВНИИ ЗБК, 2013. 32 с.
8. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Горчица — дар людям и пчелам// Пчеловодство. 2014. № 1. С. 22-24.
9. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Пыльцевая и нектарная продуктивность горчицы белой // Пчеловодство. 2014. № 9. С. 26-28.
10. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

11. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

12. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Наumenко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

13. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв / В.Г. Сычев, М.И. Лунев, П.М. Орлов, Н.М. Белоус // К 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС. М., 2016.

14. Технология возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия – 137 / Бельченко С.А., Ториков В.Е., Шаповалов В.Ф., Белоус И.Н. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (54). С. 58-67.

**ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ
АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ**

*The features of influence of different doses of nitrogen fertilizer
and plant growth regulator on yield and quality of potato tubers*

Мартинчик Т.Н., Кобыляк В.М., Тарасенко Н.И.

Martincic T. N., Kobiljak V. M., Tarasenko N.I.

Учреждение образования «Гродненский государственный
аграрный университет

Республика Беларусь, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

martini-tany@mail.ru

Educational institution "Grodno state agrarian University

Аннотация. Целью работы является оценка совместного действия органических и минеральных удобрений и регулятора роста растений на формирование продуктивности и экологически безопасного качества различных групп спелости картофеля.

Abstract. *The aim is to estimate the combined action of organic and mineral fertilizers and plant growth regulator on formation of productivity and environmentally sound quality of different groups of ripeness of potatoes.*

Ключевые слова: картофель, урожайность, качество клубней, крахмал, нитраты.

Keywords: *potatoes, productivity, tuber quality, starch, nitrates.*

Повышение урожайности и расширение посевных площадей под картофелем – важный резерв увеличения производства. При хорошем уровне агротехники можно получать урожайность 300-400 ц/га. Большую роль в повышении урожайности имеет внедрение интенсивных многокомпонентных систем удобрений, в которых должны быть соблюдены все условия по оптимизации минерального питания растений на протяжении всего периода вегетации [1,3,4]. Тенденция экологизации производства сельскохозяйственных культур требует снижения объема применения пестицидов и повысила интерес к использованию регуляторов роста растений. Исследованиями ученых было установлено, что регуляторы роста оказывают активное влияние на развитие растений, формирование их органов и качественных признаков. Поэтому регуляторы роста стали широко применять в картофелеводстве [2,5].

Все выше сказанное вызывают необходимость дать оценку азотному питанию и применению регулятора роста в технологии выращивания различных сортов картофеля в условиях Гродненской области Республики Беларусь. Исследования по изучению эффективности различных доз азотных удобрений и регулятора роста растений Экосил на урожайность и качество клубней картофеля различной группы спелости проводили на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета в 2015 – 2018 г. Объектом исследования в 2015-2017 г. были: раннеспелый сорт **Уладар**, среднеспелый сорт – **Скарб**, среднепоздний сорт **Вектор**. В 2018 году объектом исследования был среднеспелый сорт – **Скарб**. Перед закладкой опыта проводилось детальное обследование участка, изучение профиля почвы, проведен отбор почвенных образцов и их анализ на агрохимические показатели. Почва опытного участка – дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на связной супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: рН (в КСl) – 6,0; содержание гумуса – 1,51%, фосфора (P₂O₅) – 227 мг/кг, калия (K₂O) – 207 мг/кг.

На изучаемых сортах в 2015-2017 годах: Уладар, Скарб, Вектор и в 2018 году на сорте Скарб полевые опыты закладывались в четырехкратной повторности по следующей схеме: при фоновом внесении органического удобрения (подстилочный навоз - 60 т/га) изучались 3 дозы азотных удобрений (90, 110 и 130 кг/га д.в.), а также совместное действие азотных удобрений с дозой 90 кг.д.в. с регулятором роста Экосил.

Схема опыта

1. фон 60 т/га навоза (контроль)
2. фон + N₉₀ P₈₀ K₁₂₀
3. фон + N₁₁₀ P₈₀ K₁₂₀
4. фон + N₁₃₀ P₈₀ K₁₂₀
5. фон + N₉₀ P₈₀ K₁₂₀ + экосил

Уладар - раннеспелый сорт. Содержание крахмала 11,5-17,8%, сухого вещества 19,6%, редуцирующих сахаров 0,41%. Масса товарного клубня 120-135 г. **Скарб** - среднеспелый, столового назначения. Масса товарного клубня 96-158 г. Содержание крахмала в клубнях 12,7-17,0%, что превосходит стандарт на 0,4-2,7%. Содержание сухого вещества 17,6-25,1%, белка 2,1-2,5%, витамина С 14,3%. **Вектор** - среднепоздний сорт столового назначения, пригоден для переработки на чипсы, приготовления отварного картофеля, пюре. Содержание крахмала в клубнях - 14,3-20,0%. сухого вещества 23,1%, редуцирующих сахаров 0,37%, белка 1,94%, витамина С 26,4 мг/%. Средняя масса товарного клубня 118 г.

Выход товарных клубней 94% от общего урожая.

Органические удобрения вносили в основную обработку почвы, минеральные (азотные, фосфорные и калийные) – в виде мочевины, аммофоса и хлористого калия – поделяночно весной под предпосевную культивацию в соответствии со схемой опыта. Перед посадкой клубни картофеля предварительно обработаны препаратом от ризоктаниоза, фузариоза и парши. Vegetирующие растения обрабатывались регулятором роста в фазе бутонизации - цветения в виде некорневой обработки ранцевым опрыскивателем.

Регулятор роста растений **Экосил** (5%-й концентрат тритерпеновых кислот, получаемых из хвои пихты) является улучшенной формой препарата Новосил. Производится на Белорусском предприятии «БелУниверсалПродукт». Механизм действия связан с активацией генетических процессов, способствующих повышению иммунитета растений, засухоустойчивости и увеличению продуктивности.

В среднем за 3 года исследований (таблица 1) урожайность клубней картофеля на всех сортах в контрольном варианте была невысокая и составила: 360,3ц/га (Уладар), 329 ц/га (Скарб), 371,3 ц/га (Вектор).

Таблица 1 – Урожайность картофеля среднее за 2015-2017 гг.

| Варианты | Урожайность, ц/га | | | | | |
|--|-------------------|---------------------|-------|---------------------|--------|---------------------|
| | Уладар | Прибавка к контролю | Скарб | Прибавка к контролю | Вектор | Прибавка к контролю |
| 1. фон 60 т/га навоза (контроль) | 360,3 | - | 329 | - | 371,3 | - |
| 2. фон + N ₉₀ P ₈₀ K ₁₂₀ | 375,7 | +15,4 | 362,7 | +33,7 | 393,7 | +22,4 |
| 3. фон + N ₁₁₀ P ₈₀ K ₁₂₀ | 382,7 | +22,4 | 380,7 | +51,4 | 402,7 | +31,4 |
| 4. фон + N ₁₃₀ P ₈₀ K ₁₂₀ | 399,7 | +39,4 | 385,3 | +56,3 | 409,3 | +38 |
| 5. фон + N ₉₀ P ₈₀ K ₁₂₀ + экосил | 393,7 | +33,4 | 371,0 | +42,0 | 404,3 | +33,0 |

Наиболее отзывчивым на применение различного уровня минерального питания на фоне внесения 60 т/га органики оказался средне-спелый сорт Скарб. Прибавка урожайности составила 33,7- 56,3 ц/га. Максимальный уровень урожайности сформировался в варианте с применением N₁₃₀P₈₀K₁₂₀ -56,3 ц/га. Применение регулятора роста Экосил (фон + N₉₀P₈₀K₁₂₀ + экосил) обеспечило прибавку урожая- 8,3 ц/га

по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N₉₀P₈₀K₁₂₀).

Для раннеспелого сорта Уладар наиболее оптимальной дозой минеральных удобрений оказалось также как и на сорте Скарб внесение N₁₃₀ P₈₀ K₁₂₀ при фоновом внесении подстилочного навоза. Прибавка в этом варианте по сравнению с контролем составила -39,4 ц/га. Прибавка урожая от применения регулятора роста (фон + N₉₀ P₈₀ K₁₂₀ + экосил) составила 8,3 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N₉₀P₈₀K₁₂₀).

Для среднепозднего сорта Вектор наиболее оптимальной дозой минеральных удобрений оказалось внесение N₁₁₀P₈₀K₁₂₀, прибавка урожая составила 38 ц/га по сравнению с контрольным вариантом. Прибавка урожая от применения регулятора роста (фон + N₉₀P₈₀K₁₂₀ + экосил) составила 11,4 ц/га по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N₉₀P₈₀K₁₂₀).

Анализируя полученные данные по урожайности клубней картофеля можно отметить, что на всех изучаемых сортах увеличение дозы азотных удобрений от 90 до 130 ц/га способствует увеличению урожайности на 15,4-39,4 ц/га на сорте Уладар, на 33,7-56,3 ц/га на сорте Скарб, на сорте Вектор – 22,4-38 ц/га.

Наравне с получением высоких урожаев картофеля, стоит вопрос и получения качественных клубней, с невысоким содержанием нитратов. В среднем, за 3 года исследований содержание нитратов в клубнях картофеля трех сортов на фоне применения 60 т/га навоза колебалось от 110,5 до 119,0 мг/кг. Применение минеральных удобрений увеличило содержание нитратов в клубнях картофеля в среднем за три года исследований до 133,8 мг/кг на сорте Уладар, до 137,0 мг/кг на сорте Скарб и до 141,5 мг/кг на сорте Вектор. Максимальное количество нитратов отмечено в сорте Вектор в варианте фон + N₁₃₀P₈₀K₁₂₀ – 141,5 мг/кг. Применение регулятора роста Экосил (фон + N₉₀P₈₀K₁₂₀ + экосил) способствовало повышению содержания нитратов в клубнях картофеля по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + N₉₀P₈₀K₁₂₀) на 0,9 мг/кг на сорте Уладар на 1 мг/кг на сорте Скарб, на 0,5 мг/кг на сорте Вектор.

В среднем за три года исследований содержание крахмала в клубнях картофеля увеличивается с увеличением доз азотных удобрений. Максимальный уровень крахмалистости – 15,9% был отмечен в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N₁₃₀P₈₀K₁₂₀ на фоне внесения 60 т/га навоза на сорте Уладар, 15,2 % на сорте Скарб и 14,3 % на сорте Вектор. Применение регулятора роста Экосил (фон + N₉₀P₈₀K₁₂₀ + экосил) способствовало повышению содержания крахмала

по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (фон + $N_{90}P_{80}K_{120}$) на 0,2% на всех изучаемых сортах.

Результаты исследований за 2018 год свидетельствуют о том, что урожайность картофеля сорта Скарб на контрольном варианте при фоновом внесении навоза и минеральных удобрений составила 315 ц/га. Применение минеральных удобрений и регулятора роста способствует повышению уровня урожайности картофеля. При увеличении доз азотных удобрений урожайность клубней картофеля увеличивается на 27,5-44,8 ц/га.

Применение минеральных удобрений повышает содержания крахмала в клубнях картофеля. Максимальный уровень крахмала -15,1% отмечено в варианте, где изучались дозы удобрений из расчета $N_{130}P_{80}K_{120}$. При увеличении доз азотных удобрений содержание крахмала увеличивается на 0,5-1,0%. Существенной разницы по вариантам не отмечено.

Важную роль в качестве продукции занимает содержание нитратов, ПДК для картофеля составляет 150 мг/кг. В 2018 году содержание нитратов в клубнях картофеля не превышало ПДК и находилось в пределах 117,6-137 мг/кг.

Библиографический список

1. Алиев С.Г., Вильдфлуш И.Р. Эффективность применения комплексных микроудобрений и регуляторов роста при возделывании картофеля // Почвоведение и агрохимия. 2011. № 1(46). С. 237-243.

2. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии: учебное пособие / сост.: В.А. Гущина, А.А. Володькин. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. 206 с.

3. Босак В.Н. Регуляторы роста и их влияние на продуктивность и качество сельскохозяйственных культур // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы II Междунар. науч. конф., 5-8 дек. 2001 г. / НАН Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича, Белорус. общество физиологов растений; под ред. Н.А. Ламана и др. Минск, 2001. С. 22-23.

4. Влияние систем удобрений на биологическую активность почвы и урожайность картофеля / А.А. Дудук и др. // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов: в 2 т. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования "Гродненский государственный университет". Гродно, 2008. Т. 1: Агрономия. Экономика. С. 58-64.

5. Еременко О. Современные технологии возделывания картофеля и овощей // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяй-

на. 2014. № 15 (Агрономия). С. 14-21.

6. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 4. С. 49-50.

7. Никулин А.Ф., Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Качество и сохраняемость картофеля в зависимости от технологий возделывания // Картофель и овощи. 1994. № 4. С. 3-4.

8. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 102 с.

9. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 172-177.

10. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

11. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

12. Просянников Е.В., Сычѳв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

13. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

14. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

15. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

**ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСНЫХ
УДОБРЕНИЙ ДЛЯ ОСНОВНОГО ВНЕСЕНИЯ
НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ СЫРОЙ БИОМАССЫ
БОТВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

*Influence of new forms of complex fertilizers for major introduction
on dynamics storage of raw biomass yield of potato*

Вильдфлуш И.Р., д.с.-х. наук, профессор

Ионас Е.Л., к.с.-х. наук, *eliaai@rambler.ru*

Vildflush I.R., Ionas E.L.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. Впервые на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси исследовалось влияние новых форм комплексных удобрений для основного внесения на динамику накопления сырой биомассы ботвы и урожайность картофеля.

Abstract. *For the first time, on the sod-podzolic light loamy soils of the north-eastern part of Belarus, the influence of new forms of complex fertilizers for the main application on the dynamics of accumulation of raw biomass tops and the yield of potato.*

Ключевые слова: картофель, удобрения, дерново-подзолистая почва, урожай, биомасса, сорт.

Keywords: *potato, fertilizer, sod-podzolic soil, harvest, biomass, variety.*

В системе мероприятий, обеспечивающих высокие урожаи картофеля, культура применения удобрений имеет первостепенное значение [1, с. 10]. Эффективность удобрений обеспечивается при применении их по научно обоснованной системе с учетом конкретных почвенных и климатических условий, особенностей питания культур, вида севооборота, используемой агротехники, состава и свойств удобрений и многих других факторов [2, с. 23; 3, с. 27–31; 4, с. 300–305]. В настоящее время большое внимание уделяется внедрению энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Существенно повысить урожайность и снизить затраты на удобрения можно за счет оптимизации минерального питания, совместного их применения с микроэлементами и регуляторами роста [5, с. 7–11].

В 2014–2016 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси были проведены исследования с

применением новых форм комплексных удобрений для основного внесения при возделывании картофеля. В качестве объекта выступал среднеранний сорт картофеля Манифест.

Общая площадь делянки – 25,2 м², учетной - 16,8 м², повторность в опыте – четырёхкратная. Посадку картофеля проводили семенными клубнями 35-55 мм. Густота посадки – 47,6 тыс. клубней на 1 га. Глубина посадки 8-10 см. Способ посадки – гребневой.

В опытах под культивацию из комплексных удобрений для основного внесения использовали азотно-фосфорно-калийное (АФК) удобрение марки N:P:K (16:12:24) с содержанием 0,12% B, 0,15% Cu и 4,0% S, разработанное в Институте почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, а также комплексное бесхлорное органоминеральное гранулированное удобрение для картофеля с содержанием макро - и микроэлементов и регулятором роста (N - 6,0%, P₂O₅ - 8,0%, K₂O - 9,0%, MgO - 2,0%, Fe - 0,07%, Mn - 0,1%, Cu - 0,01%, B - 0,025 %, массовая доля гуминовых соединений - 2,0%) производимое в России.

Органоминеральное бесхлорное гранулированное удобрение выравняли в эквивалентных дозах по NPK варианту 3, где применялись стандартные формы минеральных удобрений, путем добавления карбамида и сернокислого калия.

Опыты сопровождались фенологическими наблюдениями, изучением динамики накопления сырой биомассы растениями картофеля.

Анализы почвы и растительных образцов проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

В среднем в 2014–2016 гг. исследований у сорта Манифест в варианте без внесения удобрений нарастание надземной биомассы растений было наименьшим: в фазу всходов оно составило 6,6 г/куст; в фазу бутонизации 159,1 г/куст; в фазу цветения 251 г/куст и во время увядания ботвы 201,5 г/куст (таблица 1).

В вариантах с внесением АФК хлорсодержащего удобрения и ОМУ бесхлорного по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах были внесены азот, фосфор и калий (N₉₀P₆₈K₁₃₅) в форме стандартных удобрений, сырая биомасса ботвы возросла в фазу бутонизации на 37,7 и 28,0 г/куст, соответственно.

В фазу цветения сохраняются тенденции, отмеченные ранее в фазу бутонизации. Внесение хлорсодержащего АФК удобрения и ОМУ бесхлорного по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах были внесены азот, фосфор и калий (N₉₀P₆₈K₁₃₅) в форме стандартных удобрений, увеличивали накопление сырой массы ботвы растений к фону на 32,0 и 32,7 г/куст.

В вариантах опыта с применением удобрений и на контроле (без

их внесения) сырая масса ботвы достигала своего максимального развития в фазу цветения, а затем в фазу увядания ботвы начинала постепенно снижаться.

Таблица 1 – Влияние новых форм удобрений для основного внесения на динамику накопления сырой биомассы ботвы растений картофеля, г/куст в среднем за 2014–2016 гг.

| Вариант | Фаза развития растений | | | |
|---|------------------------|--------------|----------|----------------|
| | всходы | буто-низация | цветение | увядание ботвы |
| 1. Без удобрений | 6,6 | 159,1 | 251,0 | 201,5 |
| 2. N ₉₀ P ₆₈ | 7,5 | 211,2 | 303,0 | 269,2 |
| 3. N ₉₀ P ₆₈ K ₁₃₅ – Фон | 7,9 | 240,5 | 342,5 | 292,9 |
| 4. N ₉₀ P ₆₈ K ₁₃₅ (АФК – хлорсодержащее) | 8,7 | 278,2 | 374,5 | 337,1 |
| 5. ОМУ – бесхлорное + N ₃₉ K ₅₈ (по NPK экв. вар. 3) | 8,6 | 268,5 | 375,2 | 360,3 |
| НCP ₀₅ | 0,4 | 4,7 | 6,0 | 7,4 |

Новые формы комплексных удобрений для основного внесения у сорта Манifest оказывали положительное влияние на сохранение надземной биомассы растений более продолжительное время в жизнедеятельном состоянии, что в итоге положительно сказалось и на продуктивности картофеля.

Применение азотных и фосфорных удобрений (N₉₀P₆₈) в среднем за 2014–2016 гг. увеличивало урожайность клубней картофеля сорта Манifest по сравнению с неудобренным контролем на 6,8 т/га. Внесение калийных удобрений (K₁₃₅) в форме хлористого калия на фоне N₉₀P₆₈ способствовало возрастанию урожайности клубней на 2,9 т/га (таблица 2).

Внесение до посадки комплексного ОМУ бесхлорного и АФК хлорсодержащего удобрения по действию на урожайность клубней было равнозначным и повышало её по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах были внесены азот, фосфор и калий (N₉₀P₆₈K₁₃₅) в форме стандартных удобрений, на 10,3 и 8,9 т/га. Окупаемость 1 кг NPK кг клубней при внесении ОМУ бесхлорного и хлорсодержащего АФК удобрения по сравнению с применением стандартных удобрений возросла на 35 и 30 кг.

Таблица 2 – Влияние новых форм удобрений для основного внесения на урожайность клубней картофеля

| Вариант | Урожайность, т/га | | | | Окупаемость 1 кг д.в. NPK, кг клубней |
|---|-------------------|---------|---------|---------|---|
| | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | среднее | |
| 1. Без удобрений | 29,8 | 24,6 | 22,4 | 25,6 | – |
| 2. N ₉₀ P ₆₈ | 34,9 | 33,7 | 28,6 | 32,4 | 43 |
| 3. N ₉₀ P ₆₈ K ₁₃₅ – Фон | 38,0 | 35,2 | 32,7 | 35,3 | 33 |
| 4. N ₉₀ P ₆₈ K ₁₃₅ (АФК – хлорсодержащее) | 41,8 | 49,1 | 41,7 | 44,2 | 63 |
| 5. ОМУ – бесхлорное + N ₃₀ K ₅₈ (по NPK экв. вар.3) | 42,0 | 50,3 | 44,4 | 45,6 | 68 |
| НСП ₀₅ | 1,7 | 2,8 | 2,4 | 1,4 | – |

Таким образом, внесение нового комплексного хлорсодержащего удобрения для картофеля с В, Си и S и комплексного органоминерального бесхлорного удобрения для картофеля по сравнению с вариантом, где в эквивалентных дозах применяли азот, фосфор и калий (N₉₀P₆₈K₁₃₅) в форме стандартных удобрений, увеличили накопление сырой биомассы ботвы в фазу цветения на 32,0 и 32,7 г/куст, а также продуктивность картофеля с 35,3 т/га до 44,2 и 45,6 т/га соответственно.

Библиографический список

1. Федотова Л.С., Филипова Г.И. Система удобрения картофеля должна быть научно обоснованной // Картофель и овощи. 2010. № 5. С. 10.
2. Козловский, Н.Н. Эффективность средств химизации в полевом севообороте на дерново-подзолистой песчаной почве в отдаленный период после аварии на ЧАЭС: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.04; Брянская ГСХА. Брянск, 2009. 23 с.
3. Продуктивность и качество культур плодосменного севооборота / В. Б. Корнев и др. // Агротех. вестн. 2007. № 1. С. 27–31.
4. Щетко А.И., Рыбак А.Р. Эффективность применения удобрений под картофель на дерново-подзолистой супесчаной почве // Почвоведение и агрохимия. 2013. № 1 (50). С. 300–305.
5. Эффективность комплексного применения макро-, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании зерновых культур и картофеля / И.Р. Вильдфлуш и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2003. № 1. С. 7–11.
6. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности тех-нологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. №4. С. 49-50.

7. Никулин А.Ф., Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Качество и сохраняемость кар-тофеля в зависимости от технологий возделывания // Картофель и овощи. 1994. № 4. С. 3-4.

8. Лебедев Л.В., Казмирова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области.// Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

9. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 172-177.

10. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

11. Просяников Е.В., Сычѳв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрoхимия. 2008. № 3. С. 20-26.

12. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрoхимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

13. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

14. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

УДК: 632.7

**КАРАНТИННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОТИВ
КАЛИФОРНИЙСКОЙ ЩИТОВКИ
(*Quadraspidiotus perniciosus Comst*)**

*Quarantine measures against the california scarab
(Quadraspidiotus perniciosus Comst)*

Кимсанбаев Х.Х., д.б.н., профессор, **Муродов Б. Э.**, к.б.н., доцент,
Ортиков У.Д., к.с.-х.н., доцент, **Сулаймонов О. А.**, к.с.-х.н., доцент,
Яхёев Ж.Н., магистр

*Kimsanbayev K.K., Murodov B. E., Ortikov U.D.,
Sulaymonov O. A., Yakhyoyev J.N.*

Ташкентский государственный аграрный университет,
Узбекистан, Ташкент
Tashkent state agrarian University, Uzbekistan, Tashkent

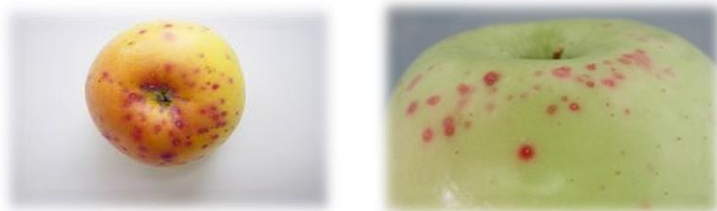
Аннотация: В Узбекистане широко распространён опасный вредитель. Из них является опасный кокциды. Они повреждают многих растений. Повреждает яблоню, грушу, сливу, айву, персик, миндаль, боярышник, вяз, тополь и другие. Зимуют диапаузирующие личинки первого возраста, покрытые темно-серым или черным щитком. Весной они усилено питаются, линяют и образуют щиток сходный с щитком взрослой самки. После второй линьки формируются взрослые самки. После спаривания самки отрождают личинок-бродяжек, которые расползаются по веткам и листьям, а также могут поселяться на плодах. Они дают начало следующему поколению.

Abstract: *A dangerous pest is widespread in Uzbekistan. Of these is a dangerous coccid. They damage many plants. It damages the apple tree, pear, plum, quince, peach, almonds, hawthorn, elm, poplar and others. Winter diapausing larvae of the first age, covered with a dark gray or black shield. In the spring they are intensively fed, molt and form a shield similar to that of an adult female. After the second moult, adult females are formed. After mating, females spawn larvae-tramps, which creep along branches and leaves, and can also settle on fruits. They give rise to the next generation.*

Ключевые слова: Самка, самец, нимфа, личинка, фаза, цикл, меры борьбы.

Key words: *Female, male, nymph, larva, phase, cycle, control measures.*

Вредоносность. Повреждает около 270 видов растений из 84 семейств, предпочитает семейство розоцветных (яблоню, грушу, абрикос, сливу). Появившись в саду, за короткое время образует плотные колонии на стволах, ветвях, листьях и плодах. Щитовка истощает деревья, вызывает продольное и поперечное растрескивание и отмирание коры, преждевременное опадание листьев, уменьшение прироста, искривление и засыхание побегов, измельчание и деформацию плодов. Высокая численность вредителя вызывает гибель растений.



Вред калифорнийской щитовки на яблоне

Морфология. Относится к отряду равнокрылые хоботные (Homoptera), семейство щитовки (Diaspididae). Наблюдается половой диморфизм. **Самка:** Щиток круглый, диаметр 1,5-2,0 мм, слегка выпуклый, темно-серый в центре, более светлый по краям. Личиночные шкурки - в центре щитка. Тело округлое, окраска лимонно-желтая. Глаза, крылья и ноги отсутствуют. Усики в виде бугорков, хоботок почти в три раза длиннее тела. У зимующих личинок щиток более крупный и черной окраски. **Самец:** Имаго светло-оранжевого цвета, с 1-ой парой крыльев, с хорошо развитыми ногами, 10-члениковыми усиками. Щиток личинки самца удлинненно-овальный, длиной до 1 мм. У самок и самцов на различных культурах и местах питания отмечаются вариации по величине, форме и окраске щитков. Наиболее удобным для идентификации является строение пигидия самки. **Бродяжки** - одинаковы у обоих полов, лимонно-желтого цвета, длиной от 0,26 до 0,3 мм, с тремя парами ног, парой усиков, на последнем брюшном сегменте два длинных волоска. Глаза простые. Ротовой аппарат в виде длинного хоботка, свернутого спиралью и вложенного в особый футляр на брюшной стороне.

Биология. Самки живородящие - отрождают подвижных личинок-бродяжек (I возраст), которые находят подходящее место для питания и присасываются к растению. Личинка I возраста начинает выделять восковые нити, образуя «белый щиток», вскоре щиток темнеет («серый щиток»), а через 7-8 дней личинка линяет. Различия между полами появляются после первой линьки. У личинки самки II возраста

нет глаз, усиков, ног, личиночная шкурка прикрепляется к внутренней части щитка, от взрослой самки её отличает отсутствие вагинальной щели. Самки образуют круглый щиток, под которым находятся до конца жизни. Мужские особи – линяют 4 раза, проходя последовательно ещё стадии пронимфы (заканчивается построение продолговатого щитка), нимфы 1-стадии (уже видны зачатки ног, усиков, крыльев) и нимфы 2-ой стадии, после чего превращаются в имаго. На всех стадиях развития самцы имеют глаза.



Бродяжки I возраста

Способы распространения. С посадочным и прививочным материалом (саженцы, черенки). «Бродяжки» могут переползать с дерева на дерево по ветвям, переноситься на одежде людей, но их время жизни ограничено – несколько часов.

Карантинные мероприятия и меры борьбы. Досмотр ввозимого посадочного материала. Фумигация саженцев. Своевременное выявление очагов, локализация и ликвидация. Мониторинг проводят с помощью феромонных ловушек. Обработка заселенных насаждений минерально-масляными эмульсиями фосфорорганическими и пиретроидными препаратами.

Библиографический список

1. Яхотнов В.В. Сельскохозяйственная энтомология. 1962.
2. Великанов Л.Л., Сидорова И.И. Экологические проблемы защиты растений от болезней // Защита растений. Т. 6: Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1988.
3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в 3 т. / под ред. В.П. Васильева. Киев: Урожай, 1973.
4. Хўжаев Ш.Т. Ўсимликларни заракунандалардан уйғунлашган химоя қилиш, ҳамда агротоксикология асослари. Тошкент: Навруз, 2014. (узб.).
5. Сычёва И.В., Земченкова С.А. Эффективность карантинного фитосанитарного мониторинга в Брянской области // Вестник Брянской государственной сель-скохозяйственной академии. 2019. № 1 (71). С. 17-24.

УДК: 632.7

БАХЧЕВАЯ ТЛЯ И ПЕРСИКОВАЯ ОРАНЖЕРЕЙНАЯ ТЛЯ

Melon aphid and peach greenhouse aphid

Норматов О.Ж., старший научный сотрудник,
Дусмуротова Г.Т., старший научный сотрудник,
Дусматова Д.Т., лаборант 1-го степени,
научный центр при Государственной инспекция по карантину растений
при Кабинете Министров Республики Узбекистан,

Утаганов С.Б., магистр,
Собиров Б.Б., магистр, Узбекистан, Ташкент,
Ташкентский Государственный Аграрный Университет
Normatov O.J., Senior Researcher,
Dusmuratova G.T., Senior Researcher,
Dusmatova D.T., laboratory 1st degree,
Scientific Center at State Plant Quarantine Inspectorate under the Cabinet
of Ministers of the Republic of Uzbekistan,
Utaganov S.B., Master, Sobirov B.B.
Master, Uzbekistan, Tashkent, Tashkent State Agrarian University

Аннотация: В природе встречаются более 100 видов тлей. В теплицах их встречается более 30 видов, а в открытом грунте - еще больше. В Узбекистане на паслёновых овощных культурах наиболее распространены и многочисленны - это бахчевая и персиковая оранжерейная тля, кроме того, на картофеле - обыкновенная картофельная и большая картофельная тля.

Annotation: *In nature, there are more than 100 species of aphids. In their greenhouses there are more than 30 species, and in the open ground - even more. In Uzbekistan, the most common and numerous are in the solanaceous vegetable crops - these are melon and peach greenhouse aphids, and in addition, on potatoes - ordinary potato and large potato aphids.*

Ключевые слова: Биология, морфология, вред, меры борьбы.
Key words: *Biology, morphology, harm, control measures.*

Бахчевая тля. Поражает около 50 видов растений. Повреждает цветки, завязи, побеги и нижнюю сторону листьев, вызывая их сморщивание и скручивание. Растения отстают в росте, завязи опадают, плоды недоразвиты. При значительном заселении тлями на местах поражения появляется беловатый налет. Бахчевая тля зимует преимущественно на сорняках в виде личинок, нимф и имаго. Размножение весной начинается при устойчивой среднесуточной температуре +12°C

(В.П. Васильев; И.З. Лившиц). Первые поколения состоят из бескрылых взрослых особей, позднее появляются крылатые. Тело бескрылой самки овальное, длиной от 1,2 до 2,2 мм от жёлтого до тёмно-зелёного цвета (Ш.Т. Хўжаев). Крылатые самки несколько меньшего размера. Брюшко с жёлтыми или зеленовато-тёмными пятнами. Самка размножается девственным путём, рождая до 80 живых личинок. Молодые личинки светло-зелёные, более взрослые - жёлто-зелёные. Личинки через 10–15 дней превращаются в живородящих самок (Х.Х. Кимсанбаев). Поэтому на растениях в быстрый срок образуются многочисленные колонии разных возрастов. Оптимальной является температура 23–25°C, относительная влажность воздуха 80–85% (Х.Х. Кимсанбаев; Б.А. Сулейманов; Р.Ф. Мавлянова). В течение сезона в Узбекистане бахчевая тля даёт 16–20 поколений.

Персиковая оранжерейная тля. Опасна более чем для 400 видов растений. Наибольшую угрозу представляет для томата, перца, зеленных культур, баклажана, картофеля, плодовых и других культур (В.П. Васильев; И.З. Лившиц). Тли большими колов побегах, стеблях и цветках растений. Листья цветках растений и высасывают их соки. Листья скручиваются, побеги деформируются, плоды недоразвиты, растения отстают в росте. Поверхность их загрязняется липкими жидкими выделениями тлей, что создаёт благоприятные условия для развития сажистых грибов. Персиковая тля распространяет вирусные болезни. Персиковая тля может развиваться по полному и неполному циклу. Неполноцикловая форма распространена повсеместно, полноцикловая – в местах произрастания: персика, миндаля, абрикоса, сливы. При полном цикле развития яйца зимуют на ветках указанных деревьев. Яйца зелёные, затем чернеют. Личинки из яйца выходят в марте и питаются на почках, листьях и цветках. Самка основательница отрождает 20 – 60 личинок. Со второго поколения появляются крылатые расселительницы. Тля перелазит на сорняки, а затем на культурные травянистые растения. На них может развиваться до 12 поколений. В сентябре появляются крылатые полоноски, которые перелетают на деревья, где ни отрождают личинки, из которых потом развиваются самки и самцы (Ш.Т. Хўжаев). Самцы развиваются на вторичных травянистых растениях - хозяевах и прилетают к самкам, которые после спаривания откладывают на побегах 5–10 зимующих яиц. Бескрылая партеногенетическая самка длиной до 2,5 мм, зелёная, жёлтая или розовая. Крылатая самка – расселительница длиной 1,4–2,0 мм; голова бурая, средние и заднегрудь чёрные, брюшко жёлтое или зелёное с чёрными поперечными полосками (Х.Х. Кимсанбаев). Самки – полоноски светло-коричневые, усики чёрные, отходящие от бугорков, глаза крас-

ные, трубочки коричневые. Самец крылатый, длиной до 1,9 мм, голова, усики и грудь чёрные; брюшко бледно-зелёное с поперечными чёрными полосками. Личинки похожи на взрослых насекомых, но меньше и бескрылые. В теплицах и на комнатных растениях персиковая тля развивается по неполному циклу в течение круглого года и не откладывает яиц, самки живородящие. В среднем, одна самка даёт 100 личинок. Одна генерация развивается 7-10 дней (Х.Х. Кимсанбаев; Б.А. Сулейманов; Р.Ф. Мавлянова).

Меры борьбы: Важнейшими профилактическими мерами является: уничтожение сорняков, удаление и уничтожение растительных остатков, дезинфекция теплиц. Из биологических средств борьбы против бахчевой тли применяют энтомофагов галлицу – афидилизу и златоглазку обыкновенную. Галлицу выпускают в соотношении личинок хищника и тлей 1:5, златоглазку 1:5, 1:10, 1:20 при численности тлей не более 150 – 200 на одно растение до плодоношения и не более 1000 шт. в период плодоношения (Ш.Т. Хўжаев). Из химических средств против бахчевой тли рекомендуются те же инсектициды, что и против табачного трипса. В условиях приусадебных участков против тлей применяют опрыскивание раствором хозяйственного мыла (200 г на 10 л. воды), настоями и отварами. С персиковой оранжерейной тлей те же, что и с бахчевой тлей. Обыкновенная и большая картофельные тли по образу жизни схожи с бахчевой тлей.

Библиографический список

1. Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. М., 1984.
2. Кимсанбаев Х.Х., Сулейманов Б.А., Мавлянова Р.Ф. Защита паслёновых овощных культур и картофеля от вредителей и болезней. Ташкент, 2013.
3. Хужаев Ш.Т. Усимликларни зараркундалардан уйгунлашган химоя қилишнинг замонавий усул ва воситалари. Ташкент, 2015.

УДК:632.7

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА СОСУЩИХ
ВРЕДИТЕЛЕЙ В ТАБАЧНОМ АГРОБИОЦЕНОЗЕ**

Influence of previous cultures on suctional pests in tobacco agrobiocenosis

Жумаев Р.А., д.с/ч.н, доцент,
Саидов И.Р., д.ф.с/х.н, доцент,
Лутфуллаев Ф.С., студент.

Ташкентский государственный аграрный университет,
Узбекистан, Ташкент. jurabek.net@mail.ru
Tashkent state agrarian University, Uzbekistan, Tashkent

Аннотация: Ежегодно в среднем, повреждается 30-35% растений. При массовом размножении вредителей гибель растений достигает более 50%, а потери выражается не только в снижении урожайности, но в ухудшении качества табачного сырья. Сосущие вредители повреждают табак и в рассаднике, и в поле. Взрослые сосущие вредители и их личинки питаются соком листьев и соцветий. Кроме этого, сосущие вредители является переносчиком вирусных заболеваний табака.

Annotation: *Every year, on average, 30-35% of plants are damaged. With the mass reproduction of pests, the death of plants reaches more than 50%, and the loss is expressed not only in a decrease in yield, but in a deterioration in the quality of tobacco raw materials. Sucking pests damage tobacco in the hotbed, and in the field. Adult sucking pests and their larvae feed on sap of leaves and inflorescences. In addition, sucking pests are carriers of viral diseases of tobacco.*

Ключевые слова: Thrips tabaci, эффективность, пестицид, исследование, результаты, биологическая эффективность.

Key words: *Thrips tabaci, efficacy, pesticide, research, results, biological efficacy.*

Экологизированная система защиты табака учитывает разработки безопасных способов сдерживания вредных организмов при выращивании урожая. Оптимальные уровни защитных мероприятий и их планирование определяются фитосанитарным состоянием табака и культур табачного севооборота. Степень распространения и вредоносность отдельных фитофагов табака определяют фитосанитарный обстановка табачных полей. Из наземных фитофагов Табаку опасность причиняют сосущие насекомые- персиковая тля и табачный трипс.

Современное экологизированная система защиты от вредных фитофагов включает биорациональные технологии выращивания табака. В число основных приемов агротехники, обеспечивающих разрыв трофических связей и препятствующих развитию сосущих вредителей, вход эффективное чередование культур в севообороте (Иваненко, Гончарова и др. 1977, Жичкина, 2003, Герасько 2009).

В условиях Узбекистана не изучены влияние агротехнических мероприятий на размножении и развитии сосущих вредителей на табачных плантациях.

Таблица 1 - Влияния предшественников на сосущих вредителей и продуктивность табака (среднее за года)

| Предшественник табака | Среднее количество листьев на растении Шт. | Табачный трипс | | Персиковая тля | | Средняя урожайность, т/га | Выход сырья высшего сорта, % |
|---------------------------|--|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | Количество поврежденных листьев, шт | Уровень заселенности % | Количество поврежденных листьев, шт | Уровень заселенности % | | |
| Табак (2-ей год) контроль | 25,3 | 15,6 | 61,6 | 11,8 | 46,6 | 0,87 | 38,5 |
| Табак (3-ей год) | 23,7 | 18,9 | 79,7 | 13,7 | 57,8 | 0,83 | 28,4 |
| Картофель | 27,6 | 5,4 | 19,5 | 4,5 | 16,3 | 0,98 | 50,6 |
| Пшеница | 26,9 | 4,8 | 17,8 | 3,7 | 13,7 | 0,95 | 48,4 |
| Люцерна (3-х годичный) | 29,8 | 3,6 | 12,0 | 4,2 | 14,0 | 0,99 | 39,2 |

В целях изучения влияние предшественников на вредоносность табачного трипса и персикового тли, а также на урожайность и качество табака были выбраны следующие культуры севооборота в фермерских хозяйствах Ургутского района. Табак картофель, пшеница и люцерна. В качестве контрольного варианта были поля табака сорта Измир второго года посадки. Площадь делянки каждого варианта составляет 0,35 га, повторность опыта 3-х кратная. Учеты и наблюдений проводили согласно общепринятой методики полевого опыта с табакком (Методика полевых агротехнических опытов с табакком и махоркой, Краснодар, 1978 г. И Методические указания по испытанию инсектицидов. Акарицидов, биологических активных веществ и фунгицидов, Ташкент, 2004 г.).

Анализ полученных данных показали, что вредоносность табачного трипса и персикового тли зависит от предшественной культуры

табака. Формирование максимальной количество листьев отмечались на растений табака посаженного после люцерны-29,8 шт. и в этом варианте отмечены самая низкая заселенность сосущих вредителей на листьях табака. Количество технически листьев табака было по следующей порядке предшественников. Картофель (27,6 шт) пшеница (26,9 шт) табака (третьей год посадки 23,7 шт). Особо следует отметить, что с точки зрения обеспечения трофических связей и препятствовании развитию сосущих вредителей табака эффективной преппшествующей культурой является люцерна, который считается энтомофильной среды изученных предшественников.

Установлено что во вариантах опыта с повышением поврежденности табака с сосущими вредителями удлиняется продолжительность межфазных периодов растений и в конечном итоге вегетационного периода табака. При этом поврежденных листьев на одном растение табака трипсом после 55 дней посадки рассады не превышало 3,6 шт. Снижению численности сосущих вредителей в табачных плантациях предшественником который является 3-х годичная люцерна зависит от многих факторов агробиоценоза. Это объясняется повышением плодородие почвы после 3-х летней люцерны глубиной вспашки после люцерны покрытием почвенной поверхности корневыми остатками люцерны особенности полива люцерны повышением количество энтомофагов пограничных полей и табачных плантациях а также ряд хозяйственных биологических агротехнических и природных обстоятельств.

Следует отметить что данный вопрос требует глубокого исследования и научно-практического обоснования в зонах табаководства Узбекистана. Аналогичные данные получены и при посадки табака после пшеницы. Анализ цифровых информаций показало что зараженных листьев трипсом после 55 дней посадки рассады табака на одном растении в среднем составило 4,8 шт. Уровень зараженности табака табачным трипсом после люцерны и пшеницы соответственно составили 12,0 и 17,8% а уровень зараженности табака персиковой тлей соответственно составили 14,0 и 13,7%. В условиях горных и предгорных частях Ургутского района основными предшествующими культурами для табака традиционно является масличные зерновые и зернобобовые культуры. В равнинных зонах кроме зерновых и зернобобовых культур как предшественник выращивают картофель и овощные культуры. Данные размещение культуры зависит от обеспеченности полей водой и трудовыми ресурсами конкретных зон табаководства. Поврежденность табака с сосущими вредителями зависит от вида приграничных культур видового состава сорных растений и бессменного

возделывание табака. Возделывание рядом культуры табака промежуточных культур и люцерны а также подсев нектароносных культур способствует снижению плотности наземных вредителей из-за увеличения численности полезных естественных энтомофагов. Установлено что бессменное возделывание табака способствует значительному накоплению вредных организмов в том числе сосущих вредителей на табачном агроценозе. Так при трехлетней бессменной возделывании табака отмечены максимальные повреждения листьев с сосущими вредителями. При этом среднее зараженности из общих листьев табачным трипсом составило 79,7%а персиковой тлей -57,8%.

В опытах кроме влияния предшественников на вредоносность сосущих вредителей изучали также влияние их на урожай и качество табака. Ощутимый положительные влияния на урожай и качество табака оказалось предшественник люцерна. Это объясняется с низким зараженности табака с сосущими вредителями кроме этого место влияния предшественника люцерны на почвенной плодородие физико-химические и биологические свойства почвы.

Выводы: В условиях горных и предгорных зонах Ургутского района Самаркандской области предшественники оказывает влияние на размножении и развитии табачного трипса и персиковой тлей. Оптимальным предшественником табака с точки зрения зараженности этими вредителями является люцерна и пшеница. При этом уровень заселенности табачным трипсом и персиковой тлей соответственно составляет 12,0 и 14,0 %.

Библиографический список

1. Герасько Е.А. Биологические особенности актуальных наземных фитофагов табака и современная система защитных мероприятий: сб. НИРВНИИТТИ. Краснодар, 2009. Вып 178. С. 266-273.
2. Филипчук О.Д., Свириденко Н.И. Интегрированная защита табака // Защита растений. 1994. № 3. С. 12.
3. Ходжаев Ш.Т., Сагдуллаев А.У., Исаев О.Б. Проблемы защиты растений в Узбекистане // Защита и карантин растений. 2011. № 8. С. 23-24.
4. Жичкина Л.Н. Влияние агротехнических приёмов на развитие пшеничного трипса // Защита и карантин растений. 2003. № 7. С. 20.
5. Система мероприятий по защиты табака от болезней вредителей и сорняков / Б.Г. Иваненко, М.П. Гончарова и др. М.: Колос, 1977. 58 с.

УДК:632.7:633.11

**ВРЕДИТЕЛЬ ПШЕНИЦЫ – ТАБАЧНЫЙ ТРИПС
(*THRIPS TABACI LINDEMANN*) И МЕРЫ БОРЬБЫ**

*Wheat pests - tobacco thrips
(Thrips tabaci Lindemann) and control measures*

Таджиева М.И., старший преподаватель

Ташкентский государственный аграрный университет, Узбекистан,
Ташкент. jurabek.net@mail.ru
Tashkent state agrarian University, Uzbekistan, Tashkent

Аннотация: Трипсы – очень мелкие насекомые (0,5-2 мм), с удлинённым нежным телом. Крылья очень узкие, на краях имеется бахрома из длинных тонких волосков. Характерной особенностью трипсов являются бегательные ноги, оканчивающиеся на конце лапок пузыревидной присоской. Развиваются с неполным превращением. Размножаются трипсы половым путем. Яйца откладываются в палисадную часть листьев (подотряд Яйцекладущие), в надрезанную яйцекладом ранку.

Annotation: *Thrips are very small insects (0.5-2 mm), with an elongated delicate body. The wings are very narrow, on the edges there is a fringe of long thin hairs. A characteristic feature of thrips is the runny legs ending at the end of the paws with a bubbly sucker. Develop with incomplete transformation. Thrips reproduce sexually. Eggs are laid in the palisade part of the leaves (suborder Egg-laying), into a wound that has been incised by the ovipositor.*

Ключевые слова: *Thrips tabaci*, эффективность, пестицид, исследования, результаты, биологическая эффективность.

Key words: *Thrips tabaci*, efficacy, pesticide, research, results, biological efficacy.

Относится к отряду трипсы, или бахромчатокрылые (Thysanoptera), семейство трипсы (Thripidae). Зимует табачный трипс во взрослой стадии на поверхности почвы под различными растительными остатками. После перезимовки ранней весной питаются на диких сорных растениях, с которых затем перелетает на пшеница и другие культуры. За свою более чем 2х месячную жизнь самка откладывает до 100 яиц. Через 3-4 дня отрождаются личинки. Личинки питаются в основном на нижней стороне листьев. Продолжительность развития личинки – 10-

15 дней. Личинки уходят в почву, где превращаются в пронимфу и нимфу. Пройдя короткую фазу нимфы превращаются во взрослых насекомых. Все развитие трипса в летний сезон длится 20-25 дней. Табачный трипс дает до 7 поколений.

Пшеница и другие культуры повреждают как личинки, так и взрослые насекомые, кроме высасывания соков растений, вредитель повреждает точку роста, что приводит к образованию побочных, боковых побегов. Пораженные растения отстают в росте, листья желтеют, частично скручиваются и засыхают.

Меры борьбы с табачным трипсом.

Агротехнические мероприятия. Систематическая борьба с сорной растительностью на полях и вдоль каналов оросительных систем. Все необходимые агротехнические мероприятия, культивация междурядий посадок. Тщательная очистка полей от всех остатков, проведение всех мероприятий для быстрого роста и развития хлопчатника (внесение удобрений).

Биологический метод. Применение энтомофага, хищника трипса – златоглазки, распространение ее яиц в фазу выхода, в соотношении 1 : 10, 1 : 20 по отношению к трипсу, 2 раза с промежутком 10 дней. При необходимости продолжение расселения яиц златоглазки в количестве 500-1000 шт.

Химический метод. При наличии 2-5% заселенных растений или 50 и более особей вредителя на 100 листьях применяют: моспилан, 20% с.п. (д.в. Ацетамиприд); карбофос, 50% к.э. (д.в. Малатион); каллипсо, 48% сус.к. (д.в. Тиаклоприд); дельтафос, 38% к.э. (д.в. Дельтаметрин + триазофос); вертимек, 1,8% к.э (д.в. Абабектин) и другие разрешенные препараты

Библиографический список

1. Алимджанов Р.А. Насекомые повреждающие бобовые культуры. Ташкент: Изд-во «Фан», 1986. С. 110-115.
2. Мамарахимова Н.А., Умирова М.Э., Эсанбоев Ш.Э. Фаскорд // Сельское хозяйство Узбекистана. 2006. № 4. С. 32.
3. Защита растений / С.М. Пospelов, Н.Г. Берим, Е.Д. Васильев, М.П. Персов. М.: Агропромиздат, 1986. С. 191-193.
4. Яхонтов В.В. Вредители сельскохозяйственных растений и продуктов Средней Азии и меры борьбы с ними. Ташкент, 1963.

УДК: 632.7

ВРЕДИТЕЛИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Pestlines for responsible forest plants and combating measures

Эсонбаев Ш., к.б.н, доцент,
Холлиев А., д.ф.с.х.н, доцент,
Машарипов У., научный сотрудник

Ташкентский государственный аграрный университет,
Узбекистан, Ташкент. jurabek.net@mail.ru
Tashkent state agrarian University, Uzbekistan, Tashkent

В повышении урожайности хлопчатника и других сельскохозяйственных культур в условиях Узбекистана большое значение имеют полезащитные лесные полосы. Они выполняют большую мелиоративную роль, уменьшают вредное влияние суховеев на сельскохозяйственные культуры, регулируют температурный режим, сохраняют влагу, улучшают условия возделывания хлопчатника и других сельскохозяйственных культур. В настоящее время в республике созданы лесные полосы более чем на 40 тыс.га, однако их лесопатологическое состояние не удовлетворительное. Многие полосы вырублены, повреждены скотом и заражены многочисленными вредителями и болезнями.

Лесные полосы Ташкентской, Сырдарьинской, Джизаком областей сильно заражены главнейшими стволовыми вредителями, такими как городской усач, заболонниками, златками и пахучим древоточцем, а из листогрызущих вредителей наиболее широко распространена и причиняет вред тутовая пятница.

Городской усач повреждает почти все лесные и плодовые культуры. Личинки в процессе питания прогрызают длинные загибающие ходы в древесину. На плодовых культурах, особенно на яблоне протачивают ход под карой, который часто окольцовывает ствол и зараженные деревья усыхают даже в год заселения. Зимует усач в стадии личинки и жука в древесине. Лет перезимовавших жуков обычно начинается в конце апреля. В период лета самки откладывают яйца на кору деревьев, отрожившиеся личинки вгрызаются в кору и начинают питаться. Личинки питаются в течение двух вегетационных периодов и конце июля-августа второго года окукливаются и появляются молодые жуки, который вылетают весной третьего года. Зараженные деревья в течение 2-3 лет погибают, при этом усыхание происходит по вершинному типу, у основания ствола зараженного дерева накапливается бу-

ровая мука, которую выбрасывают личинки, а на стволе можно заметить летные отверстия диаметром 1,5-2 см.

Заболонники в основном повреждают ильмовые породы. На карагаче широко распространены большой вязовый и восточное струйчатый заболонники. Вред от заболонников заключается не только в непосредственном повреждении ими карагачей, они также являются и переносчиками инфекции опасного заболевания карагачей- голландской болезни. Самки заболонников прогрызают кору и проникают в заболонь, где они выгрызают маточный ход длиной до 30 мм. По бокам маточного хода откладывают яйца вылупившиеся личинки прогрызают свой ходы перпендикулярно маточному. В результате такого повреждения кора сохнет и отслаивается, а дерево погибает. Заболонники сначала заражают отдельные деревья, затем образуют очаги, который носят куртинный характер. У основания ствола зараженного дерева можно заметить мелкую буровую муку, а на стволе летный отверстия жуков, диаметром до 2 мм, а у восточной с трубчатого заболонника летный отверстия имеют диаметры 1,0-1,3 мм. Златки широко распространены в полезащитных лесных насаждениях. При этом наибольший вред причиняют малая тополевая, карагачевая и узкотелая златки.

Личинки златок в процессе питания прогрызают ходы под корой слегка задевая заболонь, а закончив питание личинки выгрызают в древесине колыбельку для окукливания. Наиболее опасным является малая тополевая златка, которая повреждает взрослые насаждения тополей и и в. Особенно опасно для саженцев и молодых культур, где личинки окольцовывают стволы у корневой шейки или выше.

Зимуют златки в стадии личинки под которой, весной окукливаются и лет жуков начинается в конце апреля-начале мая. Генерация одногодичная. Пахучий древоточец повреждает почти все лиственные лесные плодовые породы. Гусеницы первого года в процессе питания делают коллективный ход в древесину и живут колониями, на второй год каждая гусеница прогрызает отдельный ход следствии чего внутри отвола или ветвей образуются галереи пустот. Зараженный деревья суховершинят и усыхают. Зараженные деревья легко можно установить по красно-бурым экскрементам, высыпаящихся из мест поселения гусениц, которые накапливаются выделяют у основания ствола и по мускусно-кислому запаху, которой выделяют потревоженные гусенице.

Зимуют гусеницы в древесине и в почве под растительными остатками. Весной окукливаются и лёт бабочек начинается в конце мая. Полный цикл развития вредителя завершается в течении двух лет.

Тополевая выпуклая щитовка широко распространена в лесных полосах. Питается на стволе, ветках и листьях. При сильном заражение

молодые деревья тополе и из усыхают. В условиях республики развивается в двух поколениях, зимуют на коре кормого растения личинки второго возраста. Среднеазиатская запятовидная щитовка является многоядным вредителем. Личинки и взрослые самки в массе поселяясь на стволе, ветках и листьях высасывают клеточный сок, вызывая ослабление и гибель деревьев. Зимует в стадии яиц под старым материнским щитком. Личинки первого поколения появляются в конце апреля – начале мая. В году развивается в двух поколениях.

Из листогрызущих вредителей защитных лесных насаждений нужно отметить карагачевого и тополевого листоедов и тутовую пяденицу. Тутовая пяденица многоядный вредитель, повреждает листья почти всех плодовых и лесных лественных пород. Гусеницы сначала питаются цветами или распускающимся почками, с возрослом они грызут листья целиком, иногда полностью оголяя деревья. В последние годы в защитных лесных полосах Узбекистана, особенно в Ташкентской, Кашкадарьинской, Сырдарьинской областях и ферганской долине наблюдается значительная активизация этого вредителя и в отдельных районах причиняет большой вред. Массовому развитию тутовой пяденицы способствует отсутствие мер борьбы с ней.

Зимует тутовая пяденица в стадии куколки в почве, на глубине 5-10 см. Весной, при достижении среднесуточной температуры воздуха +4 °С из куколок выходят бабочки (февраль-март). Самки пяденицы без крыльев, они ползают на ствол и откладывают яйца, из которых в период набухания почек вылупляются гусеницы. В году развивается в одном поколений.

Меры борьбы, для улучшения санитарного состояния защитных лесных насаждений необходимо проводить комплекс мероприятий. В очагах стволовых вредителей необходимо проводить санитарный рубки, усыхающие и сильно зараженный деревья (зараженные городским усачом, заболонниками, златками и пахучим древоточцем) необходимо убрать, спиленные деревья разделить на дрова, а у поврежденных заболонниками и златка можно просто снять кору, тогда находящиеся там личинки все погибают. Санитарных рубки создают условия для эффективной потребительной борьбы. В борьбе с заболонниками и златками и усачами в начала лето жуков можно применять 76 %-ную нефтемасляная эмульсия Препарат № 30 (40-100 л/га) или Овипрон 2000 к.э. (10-15 л/га) и др.

Библиографический список

1. Ровский В.М., Трольско И.К., Гершун М.С. Городской усач и меры борьбы с ними // Научные труды Среднеазиатской НИИЛХ, 1951. Вып. 1-2.

2. Крыжановский О.Л Состав и происхождение надземной фауны Средней Азии. М.-Л.: Наука, 1965.

3. Стволовые вредители лесов Узбекистана / Ш. Эсонбаев и др. Ташкент: Изд-во «Фан» Навруз, 1994. С. 22-33.

УДК 631.417.2:631.452

ГУМУС КАК УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДородИЯ

Humus as universal system of forming of soil profile and fertility-improving

Ковалева И.В., к. с.-х. наук, доцент, olga.gorki@mail.ru

Мирончикова И.В., olga.gorki@mail.ru

Kovaleva I.V., Mironchikova I. V.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. Гумус является универсальной системой, определяющей и регулирующей практически все факторы, влияющие на формирование почвенного профиля и рост плодородия. Поддержание достигнутого уровня плодородия почв является одним из важнейших условий эффективного ведения сельского хозяйства республики. Расчет баланса гумуса в севообороте при запланированных дозах удобрений показал в целом положительный баланс, который за ротацию севооборота составил +1,1 т/га. Прогнозируемое содержание гумуса за ротацию севооборота увеличится и составит 2,5 %.

Abstract. *Humus is a universal system that determines and regulates almost all factors influencing the formation of the soil profile and the growth of fertility. Maintaining the achieved level of soil fertility is one of the most important conditions for the effective farming of the republic. The calculation of the humus balance in the crop rotation with the planned doses of fertilizers showed a generally positive balance, which during the rotation of the crop rotation amounted to +1.1 t / ha. The predicted content of humus during the rotation of the crop rotation will increase to 2.5%.*

Ключевые слова: гумус, бонитировка почв, рост плодородия, агрохимические исследования, плодородие почв.

Keywords: *humus, growth of fertility, agrochemical studies, soil fertility.*

Гумус является универсальной системой, определяющей и регулирующей практически все факторы, влияющие на формирование

почвенного профиля и рост плодородия.

Взаимодействуя с минеральной частью почвы, гумусовые вещества и их производные участвуют в трансформации минералов. Разрушение их фульвокислотами сопровождается миграцией растворимых продуктов, что приводит к образованию элювиальных и иллювиальных горизонтов, в то время как гумусовый горизонт характеризуется малой мощностью. При преобладании гуминовых кислот в почвах формируется хорошо выраженный гумусовый горизонт, горизонт, обладающий высоким уровнем плодородия. Одновременно в пределах каждого конкретного горизонта формируются такие свойства, как структура, влагоемкость, емкость поглощения, буферная способность и др.

Гумус – физиологически активное вещество. Продукты гумификации играют большую роль в регулировании состава природных вод, почвенного раствора, атмосферы, являются регуляторами и стимуляторами роста и развития растений. Гумус выполняет санитарно-защитные функции. Благодаря высокой биологической активности он разрушает остатки пестицидов и других токсикантов и загрязнителей, устраняет негативное влияние избыточных доз минеральных удобрений. Во всех этих процессах участвуют все группы органических веществ, присутствующих в почве, в том числе исходные и промежуточные продукты разложения [1,2]. Роль гумуса возрастает с усилением интенсификации земледелия, и сущность проблемы в этих условиях сводится к обеспечению бездефицитного баланса гумуса в почвах с оптимальным его содержанием и положительного баланса на малогумусовых почвах с целью довести содержание гумуса до пороговых значений. При интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур дегумификация усиливается, что требует четких представлений о балансе гумуса в каждом конкретном случае.

Актуальность исследований обусловлена необходимостью мониторинга содержания гумуса для формирования почвенного плодородия в агрохозяйствах.

ОАО «Молоко» филиал «Полудетки» является сельскохозяйственным предприятием с незаконченным циклом производства. Основная специализация - молочно-мясное скотоводство, производство зерна, рапса, кормовых культур. В настоящее время общая площадь сельскохозяйственных угодий составляет 5053 га в том числе площадь пашни составляет 3475 га, сенокосов и пастбищ 1578 га, из них улучшенные 1361 га, естественные –217 га. Распаханность земель – 69%. Почвообразующие породы на территории хозяйства представлены водно-ледниковыми связными и рыхлыми супесями и песками, а также органогенными отложениями с различной мощностью торфяной залежи, а в пойме –

аллювиальными отложениями. Подстилающими породами служат моренные суглинки и водно-ледниковые пески. В хозяйстве выделено 8 типов почв, включающих 49 почвенных разновидностей.

По результатам обследований (XII и XIII туров), можно отметить, что почв I группы по обеспеченности гумусом (< 1 %) выявлено не было (рисунок 1).

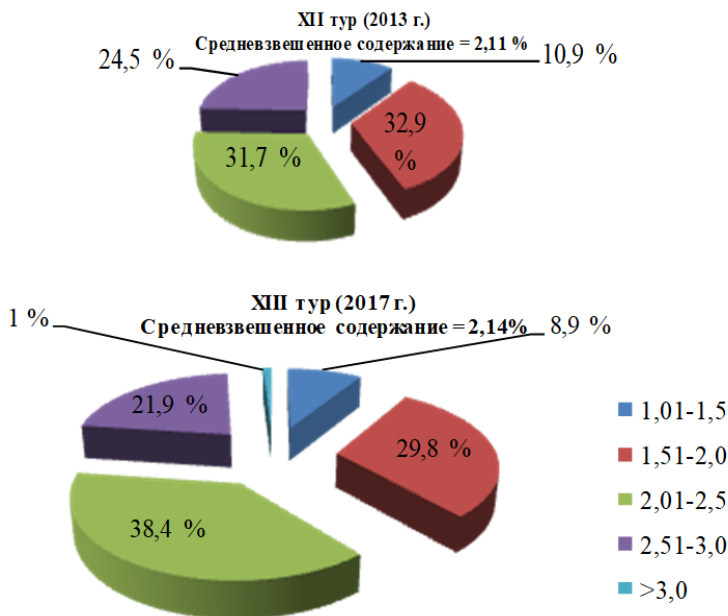


Рисунок 1 – Динамика содержания гумуса

В XIII туре значительно уменьшилась количество почв с низким содержанием гумуса на 2,0% и составило 8,9%, также уменьшилась количество почв со средним содержанием гумуса на 3,1%, увеличилось количество почв с повышенным содержанием гумуса на 6,7%. Так же появились почвы с очень высоким содержанием гумуса и их количество составило 1,0%. Результаты агрохимического обследования показывают увеличение средневзвешенная величина гумуса к XIII туру по сравнению с предыдущим туром (XII) на 0,03% (2,14%).

Значительную роль в регулировании гумусового баланса играют минеральные удобрения, известкование, мелиорация, система обработки почвы. Каждая из этих составляющих увеличивает урожайность,

а значит, и количество растительных остатков, создает хорошие условия для накопления органических веществ в почве. Накоплению гумуса в почвах способствуют растительные остатки и органические удобрения. Количество растительных остатков зависит от структуры посевных площадей, включения промежуточных и пожнивных культур, долевого участия многолетних трав [2].

Расчет баланса гумуса в севообороте при запланированных дозах удобрений показал в целом положительный баланс, который за ротацию севооборота составил +1,1 т/га. Прогнозируемое содержание гумуса за ротацию севооборота увеличится составит 2,5%.

Поддержание достигнутого уровня плодородия почв является одним из важнейших условий эффективного ведения сельского хозяйства республики. Окультуренные почвы, т. е. почвы достаточно высоко обеспеченные фосфором, калием, гумусом, с оптимальной реакцией почвенного раствора, обуславливают стабильную основу продуктивности растениеводческой отрасли. На таких почвах для получения планируемой урожайности сельскохозяйственных культур требуются меньшие затраты минеральных удобрений, что позволяет перейти на принципиально новую ресурсосберегающую систему их применения [1, с 3-5].

Библиографический список

1. Лапа В.В. Плодородие почв Республики Беларусь и пути его повышения // Земляробства і аховараслін. 2006. № 1. С. 3-5.
2. Попкова А.А. Адаптивные системы земледелия в Беларуси. Минск: Колос, 2001. 100 с.
3. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.
4. Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Перминов Е.В. Агрохимический мониторинг плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск, 2017. С. 90-95.
5. Просьянников Е.В., Сычѳв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

УДК 631.4

**ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПАХОТНЫХ ПОЧВ В ПРОЦЕССЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Dynamics of agrochemical indicators of arable soil
in the process of agricultural use*

Поддубный О.А., к. с.-х. наук, доцент, olga.gorki@mail.ru
Poddubny O. A.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. В повышении эффективности применения удобрений и дальнейшего повышения плодородия почв перспективное значение имеет использование материалов почвенных и агрохимических исследований, что позволяет наиболее рационально распределить имеющийся фонд всех видов удобрений, наметить участки для известкования, правильно разместить наиболее требовательные культуры, определить нормы удобрений и тем самым более продуктивно использовать земельный фонд хозяйства.

Abstract. *In improving the efficiency of fertilizer use and further enhance the fertility of prospective value of the soil is the use of materials of soil and agrochemical studies, allowing the most efficient distribution of available all kinds of fertilizer fund to outline areas for liming the right to place the most demanding culture define fertilizer norms and thus more productive land use management fund.*

Ключевые слова: агрохимические исследования, эффективность удобрений, плодородие почв, гумус.

Keywords: *agrochemical studies, the efficiency of fertilizer, soil fertility, humus.*

В повышении эффективности применения удобрений и дальнейшего повышения плодородия почв перспективное значение имеет использование материалов почвенных и агрохимических исследований, что позволяет наиболее рационально распределить имеющийся фонд всех видов удобрений, наметить участки для известкования, правильно разместить наиболее требовательные культуры, определить нормы удобрений [1,2 с.245–247.].

Актуальность исследований вызвана необходимостью анализа динамики агрохимических показателей пахотных почв в процессе их сельскохозяйственного использования в ОАО «Молоко» филиал «По-

лудетки» Витебского района для более продуктивного использования земельного фонда хозяйства.

В ОАО «Молоко филиал Полудетки» Витебского района выделено 8 типов почв, включающих 49 почвенных разновидностей. Климатические и геологические условия Беларуси обусловили развития в основном дернового, подзолистого и болотного почвообразовательных процессов. Среди пахотных почв хозяйства преобладают дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные. Наибольшую площадь занимают дерново-подзолистые почвы (1032,76 га). В работе приводится агрохимическая характеристика пахотных супесчаных почв хозяйства по данным 12 и 13 туров агрохимического обследования почв. В Республики Беларусь по степени кислотности выделяют 7 групп почв: сильнокислые $pH < 4,5$, среднекислые 4,51–5,0, кислые 5,01–5,5, слабокислые 5,51–6,0, слабокислые – близкие к нейтральным 6,01–6,5, близкие к нейтральным и нейтральные 6,51–7,0, нейтральные и слабощелочные $pH > 7$. Оптимальное значение pH для суглинистых почв 6,2, супесчаных 5,9, песчаных 5,6.

К XIII туру произошли незначительные изменения. Почвы слабокислые составили 39,0% что на 1,7% больше предыдущего тура, почвы кислые составили 33,9% что на 7,5% больше, а почвы слабокислые и близкие к нейтральным уменьшились на 10,8% и составили 17,1%. Средневзвешенная величина кислотности XIII тура по сравнению с предыдущим туром (XII) увеличилось на 0,13 и составило 5,43.

Пахотные почвы по обеспеченности гумусом делятся: с очень низким содержанием $< 1\%$, низким 1,01–1,5, средним 1,51–2,0, повышенным 2,01–2,5, высоким 2,51–3,0, очень высоким содержанием $> 3,01\%$. Оптимальное содержание гумуса в суглинистых почвах – 2,5–3,0%, супесчаных – 2,0–2,5%, песчаных – 1,8–2,2%.

По результатам обследований (XII и XIII туров), можно отметить, что почв I группы по обеспеченности гумусом ($< 1\%$) выявлено не было. В XIII туре значительно уменьшилась количество почв с низким содержанием гумуса на 2,0% и составило 8,9%, также уменьшилась количество почв со средним содержанием гумуса на 3,1%, увеличилось количество почв с повышенным содержанием гумуса на 6,7%. Так же появились почвы с очень высоким содержанием гумуса и их количество составило 1,0%. Результаты агрохимического обследования показывают увеличение средневзвешенная величина гумуса к XIII туру по сравнению с предыдущим туром (XII) на 0,03% (2,14%).

Содержание усвояемого растениями калия в дерново-подзолистых почвах определяют в той же вытяжке, что и фосфор. Несмотря на относительно высокое его валовое содержание, количество

доступных форм калия в большинстве случаев недостаточно для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур. Оптимальное содержание элемента, обеспечивающее получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур при экономном расходовании удобрений является на суглинистых почвах 200–300, супесчаных – 170–250, песчаных – 100–150 мг/кг почвы. К XIII туру обследования уменьшилось количества почв II и III групп по содержанию подвижных соединений калия, но увеличилось содержания подвижного калия в IV группе на 28,5%. По данным агрохимических обследований видно, что средневзвешенная величина калия в XIII туре по сравнению с предыдущим туром (XII) увеличилось на 17 мг/кг и составило 149 мг/кг почвы. Согласно принятой для условий Республики методики, доступное для растений считается то количество фосфатов, которое извлекается из почвы при обработке ее раствором 0,2 HCl. В зависимости от содержания в вытяжке P₂O₅ выделяют 6 групп почв по степени обеспечения фосфором. Оптимальное содержание фосфора в суглинистых почвах 250–300, супесчаных 200– 50, песчаных 150–200 мг/кг. К 2017 году количество почв с низким содержание фосфора II группы изменилось и составила 27,2% это на 8,4% меньше предыдущего тура. Незначительно увеличилось количество почв III группы и составило 0,6%. Практически вдвое увеличилось количество почв V группы с повышенным содержание фосфора и составила 40,2%. Средневзвешенная величина фосфора к XIII туру по сравнению с предыдущим туром XII увеличилось на 28мг/кг и составило 184 мг/кг почвы.

Анализ динамики агрохимических показателей пахотных почв хозяйства показывает, что за последние два тура агрохимического обследования кислотность увеличилась на 0,13 единиц, содержание гумуса увеличилось на 0,08%, содержание фосфора увеличилось на 28, а калия – увеличилось на 17 мг/кг почвы, индекс окультуренности увеличился на 0,05 ед. Природно-климатические условия хозяйства благоприятны для возделывания районированных сельскохозяйственных культур и ведения сельскохозяйственного производства в целом. Анализ динамики агрохимических показателей пахотных почв хозяйства позволит правильно разместить наиболее требовательные культуры, определить нормы удобрений и тем самым более продуктивно использовать земельный фонд хозяйства.

Библиографический список

1. Горкунов В.А. Структура почвенного покрова пахотных земель северо-восточной части Беларуси и их оптимальное использование. Минск: Колос, 2007. 210 с.

2. Поддубная О.В., Симанков О.В. Влияние различных доз органических и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы // *Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3-х кн. Брянск: АГАУ, 2017. Кн. 2. С. 245–247.*

3. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

4. Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Перминов Е.В. Агрохимический мониторинг плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск, 2017. С. 90-95.*

5. Агрохимический мониторинг плодородия почв Стародубского госсортоучастка Брянской области / А.И. Чумак, О.А. Нестеренко, Ф.И. Клименков, В.В. Мамеев // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. Брянск, 2018. С. 154-159.*

6. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А. Кошелев // *Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.*

7. Информационно-консультационная служба в сельском хозяйстве зарубежных стран и России / В.Е. Ториков, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, Б.И. Квитко, М.В. Резунова. Брянск, 2004.

УДК 631.47:631.61

**ИЗМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА ОКУЛЬТУРЕННОСТИ
И МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОЧВ**

*Change in the index of cultivated soils and events
on the rational use of soils*

Поддубный О.А., к. с.-х. наук, доцент, olga.gorki@mail.ru

Поддубная О. В., к. с.-х. наук, доцент, olga.gorki@mail.ru

Poddubny O. A., Poddubnaya O. V.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. Наиболее объективным критерием является комплексный показатель – индекс окультуренности почв, где каждое свой-

ство почв выражено в относительных величинах и отражает степень соответствия почвы требованиям культурных растений. Бонитировка почв заключается в определении относительной пригодности рабочих участков для возделывания основных сельскохозяйственных культур исходя из почвенного покрова (по шкале бонитировочных баллов) и наличия факторов, дополнительно влияющих на урожайность.

***Abstract.** The most objective criterion is a complex indicator - an index of cultivated soils, the soil where each property is expressed in relative terms, and reflects the extent to which the soil requirements of crops. Valuation of soil is to determine the relative suitability of working areas for the cultivation of major crops on the basis of soil (on a scale of grades) and the presence of factors influencing the productivity further.*

Ключевые слова: индекс окультуренности почв, бонитировка почв, агрохимические исследования, плодородие почв.

***Keywords:** an index of cultivated soils, agrochemical studies, soil fertility.*

Поддержание достигнутого уровня плодородия почв является одним из важнейших условий эффективного ведения сельского хозяйства республики. Окультуренные почвы, т. е. почвы достаточно высоко обеспеченные фосфором, калием, гумусом, с оптимальной реакцией почвенного раствора, обуславливают стабильную основу продуктивности растениеводческой отрасли. Разработку и проведение мероприятий по рациональному использованию почв и повышению уровня их плодородия невозможно осуществлять, не имея материалов по агрохимическим свойствам земель сельскохозяйственного назначения [1, 2, с. 245–247].

Цель научных исследований – на основании изменения индекса окультуренности почв ОАО «Молоко» Филиал «Полудетки» Витебского района рекомендовать мероприятия по рациональному использованию пахотных почв хозяйства.

Анализ площади сельскохозяйственных земель показывает, что в 2017 году, по сравнению с 2015 годом, произошли некоторые изменения в структуре земельных угодий. Общая площадь земельных угодий уменьшилась на 26 га, а площадь пашни увеличилась на 29 гектаров, площадь сенокосов и пастбищ уменьшилась на 55 га. Почвообразующие породы на территории хозяйства представлены водно-ледниковыми связными и рыхлыми супесями и песками, а также органическими отложениями с различной мощностью торфяной залежи, а в пойме –аллювиальными отложениями. Подстилающими породами служат моренные суглинки и водно-ледниковые пески.

В ОАО «Молоко филиал Полудетки» Витебского района выделено 8 типов почв, включающих 49 почвенных разновидностей. Климатические и геологические условия Беларуси обусловили развития в основном дернового, подзолистого и болотного почвообразовательных процессов. Среди пахотных почв хозяйства преобладают дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные. Наибольшую площадь занимают дерново-подзолистые почвы (1032,76 га).

В работе приводится агрохимическая характеристика пахотных супесчаных почв хозяйства по данным 12 и 13 туров агрохимического обследования почв. Из агрохимических свойств почв, которые отражают уровень плодородия, наибольшее влияние оказывают степень кислотности почв (pH_{KCl}), содержание гумуса, подвижного фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O). Для этих показателей с учетом структуры посевов определены оптимальные агрохимические параметры по основным группам почв. Определить влияние каждого отдельного свойства в «чистом виде» практически невозможно, так как повышение содержания одного элемента сопровождается улучшением и других свойств. Оценка уровня плодородия по отдельным химическим свойствам затруднена и тем, что различные показатели находятся на разном уровне. Поэтому наиболее объективным критерием является комплексный показатель – индекс окультуренности почв, где каждое свойство почв выражено в относительных величинах и отражает степень соответствия почвы требованиям культурных растений [2, с. 245–247]. Предварительно рассчитывается относительный индекс ($I_{отн}$) для каждого из показателей. После определения индекса по всем показателям рассчитывается общий индекс окультуренности.

К XIII туру обследования наблюдается увеличение относительного индекса по гумусу, подвижному фосфору и калию. Однако следует отметить снижение относительного индекса по кислотности (на 0,06), что говорит о недостаточном известковании кислых земель (таблица 1).

Таблица 1 – Относительный индекс и индекс окультуренности

| Агрохимические показатели | Тур обследования | | | |
|---------------------------|------------------|----------|-----------|----------|
| | XII | | XIII | |
| | $I_{отн}$ | $I_{ок}$ | $I_{отн}$ | $I_{ок}$ |
| pH_{KCl} | 0,86 | 0,76 | 0,80 | 0,81 |
| Гумус | 0,89 | | 0,91 | |
| P_2O_5 | 0,66 | | 0,80 | |
| K_2O | 0,62 | | 0,72 | |

Решение всех задач по улучшению использования земли связано с внедрением и освоением рациональной системы земледелия. Она

представляет собой комплекс агротехнических, мелиоративных и организационно экономических мероприятий, направленных на рациональное использование земли, сохранение, восстановление и повышение плодородия земли.

Для проведения бонитировочных работ в Беларуси принята закрытая 100-балльная шкала. При ее построении в качестве критерия оценки послужили основные свойства почв, определяющие их типовые различия, степень заболоченности, гранулометрический состав и характер строения почвообразующих пород. Агрохимические свойства почв и их культур - техническое состояние оценивались с помощью поправочных коэффициентов. Наименьший балл по пашне имеет овес – 50. Шесть культур имеют балл ниже балла пашни в целом, который составил 48 (таблица 2).

Таблица 2– Балл почвы по культурам

| Культура | Балл | Культура | Балл |
|------------------------|------|----------------|------|
| Оз. Пшеница | 51 | Зернобобовые | 51 |
| Оз. тритикале | 51 | Яровая пшеница | 52 |
| Оз.рожь | 51 | Кукуруза | 51 |
| Ячмень | 52 | Мн. травы | 52 |
| Овес | 50 | Одн. травы | 51 |
| Рапс озимый | 54 | | |
| Балл пашни в целом -52 | | | |

Для данной почвы в севооборот войдут культуры, которые имеют балл, превышающий средний балл пашни. С учетом балла почвы, цены балла и доли урожая за счет удобрений запланирована урожайность культур, которая по зерновым составит на уровне 40 ц/га.

Для рационального использования пахотных почв хозяйства и повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо проводить комплекс мероприятий, наиболее эффективным из которых будет являться применение удобрений в севообороте под запланированную урожайность. Насыщенность минеральными удобрениями будет составлять 221 кг/га д.в., органическими –12 т/га.

Расчет баланса гумуса в севообороте при запланированных дозах удобрений показал в целом положительный баланс, который за ротацию севооборота составил +1,1 т/га (таблица 2). Прогнозируемое содержание гумуса за ротацией севооборота увеличится и составит 2,5%. Предложенные дозы применения удобрений являются экономически эффективными, поскольку рентабельность по севообороту составит 4,24%.

В условиях ОАО «Молоко» филиал «Полудетки» Витебского

района на дерново-подзолистых супесчаных почвах можно рекомендовать пятипольный севооборот и дозы удобрений под запланированный урожай, которые являются экономически обоснованными.

Библиографический список

1. Методика определения агрономической и экологической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич и др.; РУП «Ин-т почвоведение и агрохимии». Минск, 2010. 24 с.

2. Поддубная О.В., Симанков О.В. Влияние различных доз органических и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3-х кн. Барнаул: АГАУ, 2017. Кн. 2. С. 245–247.

3. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

4. Мамеев В.В., Мамеева В.Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ "КОКИНО" Выгонич-ского района и их устойчивость // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 5. С. 15-18.

5. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

6. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

7. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А. Коше-

лев // Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.

8. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов, Е.Я. Лебедько, О.М. Михайлов, Т.В. Иванюга; под ред. Н.М. Белоуса. Брянск, 2014.

9. Воробьев Г.Т. Агрохимические основы реабилитации почв центра русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... д-ра с.-х. наук / Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии. М., 1999.

10. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. Брянск, 2004.

УДК 633.16:581.192:631.81

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ВЫНОС МАКРОЭЛЕМЕНТОВ РАСТЕНИЯМИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

*Chemical composition and bearing-out of macronutrients
the plants of a spring barley*

Симанков О.В., магистрант, olga.gorki@mail.ru
Поддубная О.В., к. с.-х. наук, доцент, olga.gorki@mail.ru
Simankov O.V., Poddubnaya O.V.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. Полученные данные могут быть использованы в качестве диагностических критериев для экологической оценки уровней применения доз органических и минеральных удобрений, обеспечивающие повышение эффективности удобрений и более рационального использования потенциала плодородия высококультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при высокой и устойчивой урожайности ярового ячменя.

Abstract. The obtained data can be used as diagnostic criteria for the environmental assessment of the levels of application of doses of organic and mineral fertilizers, providing increased efficiency of fertilizers and more rational use of the fertility potential of highly cultured sod-podzolic light loamy soil with high and stable yield of spring barley.

Ключевые слова: элементы питания растений, урожайность ячменя, свойства почв, эффективность системы удобрений, плодородие почв.

Keywords: *plant nutrients, barley yield, soil properties, fertilizer efficiency, soil fertility.*

Содержание основных элементов питания в основной и побочной продукции является важным показателем оценки сельскохозяйственных культур и эффективности системы удобрения при их возделывании. При этом содержание элементов питания непосредственно влияет на качественные показатели [1, с. 56-59].

Агротехнологии по управлению производственными процессами сельскохозяйственных культур должны дифференцироваться в зависимости от состояния плодородия почв и экономически обоснованных уровней урожайности. При возделывании культур на почвах высокообеспеченных фосфором и калием в настоящее время агрохимической наукой республики рекомендуется частичная (50-60%) компенсация выноса данных элементов. Актуальность исследований вызвана необходимостью диагностики направленности процессов, оказывающих влияние на агрохимические, агрофизические и биологические свойства почв, при разной интенсивности антропогенной нагрузки. [3, с. 16-222].

Исследования по изучению химического состава и выноса макроэлементов растениями ярового ячменя сорта Стратус проводили на опытном участке, расположенном в ОАО «Гастелловское» Минского района Минской области на дерново-подзолистой оглеенной внизу суглинистой почве, развивающейся на мощных легких лессовидных суглинках. Агрохимические показатели пахотного горизонта свидетельствуют о высоком уровне плодородия исследуемой почвы. Согласно агрохимическим градам, принятым в Республике Беларусь почва опытного участка характеризовалась следующим агрохимическими показателями пахотного слоя: близкой к нейтральной реакцией (pH_{KCl} 6,00-6,29), средним содержанием гумуса (2,03-2,57%), очень высоким содержанием подвижного фосфора (P_2O_5 – 650-750 мг/кг почвы), и очень высоким содержанием подвижного калия (K_2O –400-500 мг/кг почвы). Индекс агрохимической окультуренности исследуемой почвы составляет 0,91. Схема опыта включает 15 вариантов в 4-х кратной повторности (60 опытных делянок). Общая площадь делянки 24,0 м² (4,0 м × 6,0 м). Метод размещения вариантов в повторении случайный (рэндомизированный).

В опыте предусматривалось внесение минеральных удобрений на разных фонах последствия органических. Органические удобрения

ния - навоз КРС со следующими показателями качества: N – 0,5%, P₂O₅ – 0,28%, K₂O – 0,6%, влажность – 75%, вносили осенью после уборки вико-рапсовой смеси. Минеральные удобрения вносили вручную, поделаячно, согласно схеме опыта. Азотные (карбамид), фосфорные (аммонизированный суперфосфат), калийные (хлористый калий) удобрения вносили под весеннюю культивацию. В вариантах с дробным внесением азота подкормки проводили карбамидом в фазу первого узла. Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур в полевом опыте – общепринятая для Республики Беларусь, включающая интегрированную систему защиты растений от сорной растительности, вредителей и болезней [2, с. 233-240].

Полевые и лабораторные опыты были проведены в соответствии с общепринятыми методиками и требованиями научно-исследовательских учреждений. При выполнении агрохимических анализов руководствовались действующими ГОСТами. Статистическая обработка данных, использованная для анализа и выводов, обеспечивает достоверность результатов.

Химический состав растений ярового ячменя при возделывании на высококультурной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве изменялся в зависимости от системы удобрения. Наиболее изменяющимся показателем, связанным с уровнем азотного питания было содержание общего азота. В варианте с наибольшей урожайностью (N₉₀₊₃₀P₁₅K₃₀ на фоне последействия 50 т/га навоза КРС) содержание азота в зерне составило 2,34%, фосфора – 1,06%, калия – 0,63%, кальция – 0,06%, магния – 0,25%. Содержание основных элементов питания побочной продукции (солومه) в лучшем варианте составило: азота – 0,62%, фосфора – 0,26%, калия - 2,05%, кальция и магния – 0,29% и 0,24% соответственно.

Выполненные нами расчеты показывают, что минимальное отчуждения основных элементов питания в нашем опыте оказалось в варианте без использования удобрений. В среднем за годы исследования наиболее эффективным агрономическим приемом повышения продуктивности ярового ячменя было внесение азотных удобрений. Применение N₆₀ на изучаемых органических фонах позволило получить дополнительную прибавку урожая зерна ячменя, при этом общий вынос азота при этом повышался на 49-65%.

Следует отметить, что в наших исследованиях хозяйственный вынос питательных веществ яровым ячменем имел довольно ощутимые различия в погодных условиях вегетационных периодов. Более стабильным был удельный вынос элементов питания, рассчитанный на 1 т основной продукции и соответствующее количество побочной.

С ростом урожайности закономерно повышался удельный вынос азота от 16,9 до 24,5 кг/10 ц. В целом можно отметить, что затраты азота на создание 1 т зерна в опыте с яровым ячменем на высокоокультуренной дерново-подзолистой почве были ниже нормативного выноса принятого в настоящее время в Республике Беларусь (29,1 кг). Удельный вынос фосфора был близким к нормативному (11,9 кг/10 ц) и в нашем опыте варьировал незначительно от 9,5 до 10,9 кг/10 ц. Данный показатель в отношении калия изменялся в более широких пределах в зависимости от системы питания растений – 11,4-20,8 кг/10 ц и также был ниже нормативного (27,4 кг/10 ц). Удельный вынос кальция в зависимости от варианта опыта изменялся в пределах 1,4-2,7 кг/10 ц и был ниже нормативного (3,4 кг/10 ц). Удельный вынос магния в 2016-2017 гг. изменялся от 2,7 кг/10 ц до 3,2 кг/10 ц, что выше нормативного выноса (1,8 кг/10 ц).

Общий вынос элементов питания зависел как от продуктивности культуры, так и от содержания элементов питания в основной и побочной продукции культуры. В варианте с наибольшей продуктивностью общий вынос азота составил 124 кг/га, фосфора – 56 кг/га, калия – 63 кг/га, кальция – 7 кг/га, магния – 15 кг/га.

Удельный вынос в данном варианте составил: азота – 22,5 кг/10 ц, фосфора – 10,1 кг/10 ц, калия – 11,4 кг/10 ц, кальция – 1,4 кг/10 ц, магния – 2,8 кг/10 ц. И был ниже нормативного по азоту на 6,6 кг/10 ц, по фосфору на 1,8 кг/10 ц, по калию на 16,0 кг/10 ц, по кальцию на 2,0 кг/10 ц.

При применении полной минеральной системы удобрения ($N_{90+30}P_{15}K_{30}$) на фоне второго года последствий подстилочного навоза КРС (50 т/га) удельный вынос элементов питания с 10 ц зерна и соответствующим количеством побочной продукции ниже нормативного и составляет: 22,5 кг азота, 10,1 кг фосфора, 11,4 кг калия, 1,4 кг кальция, 2,8 кг магния.

Таким образом, полученные показатели удельного выноса могут быть использованы для расчета доз удобрений под планируемую урожайность ярового ячменя.

Библиографический список

1. Агрохимия: учебник / И.Р. Вильдфлуш и др.; под ред. И.Р. Вильдфлуша. Минск: ИВЦ Минфина, 2013. 704 с.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур / Нац. академ. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; сост. Ф.И. Привалов и др. Минск: Белорус. наука, 2012. 288 с.

3. Смяян Н.И. К вопросу об изменении качества пахотных почв Беларуси // Земляробства і ахова раслін. 2004. № 5. С. 16.-22.

4. Яровая вика в смешанном посеве с яровыми зерновыми культурами / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов, О.Н. Ершова, К.А. Матвеев // Агрэколагічныя аспекты устойлівага развіцця АПК: матэрыялы XV Міжнароднай навучнай канферэнцыі. 2018. С. 232-234.

5. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С.8-14.

6. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации / Е.В. Дудинцев, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселёв, А.С. Каланчина, В.К. Афанасьева, А.М. Магурова, М.Н. Парыгина, С.В. Тоноян, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, Л.Е. Пивоварова, А.Ю. Руденко, В.Г. Егоров. Новоивановское (Немчиновка), 2008. 15 с.

7. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье: рекомендации / П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, М.Н. Зяблова, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, Г.Д. Чавдарь, В.Н. Федорищев, А.В. Долгих. Москва – Немчиновка, 2010. 92 с.

8. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации // Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

9. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.

10. Симонов В.Ю. Агрэколагічная ацэнка фунгіцыдаў у посевах ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.

11. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

**ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ КРЫЖОВНИКА
К УСВОЕНИЮ НИКЕЛЯ
ИЗ ДЕРНОВО - ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ**

*Sustainability indicators of Gooseberry varieties to the uptake of Nickel
from sod-podzolic soil*

Бобкова В.В., научный сотрудник, *vstisp.agrochem@yandex.ru*
Коновалов С.Н., к.б.н., зав. центром
Bobkova V.V., Konovalov S.N.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический
институт садоводства и питомниководства»
*All-Russian Horticultural Institute of Breeding, Agrotechnology
and Nursery*

Аннотация. Усвоение никеля растениями крыжовника при возделывании на окультуренной дерново-подзолистой почве с содержанием подвижного никеля 10,0-15,6 мг/кг в первую очередь зависит от кислотности почвы. Сорта Юбиляр, Десертный, Северный капитан, Берилл, Челябинский слабошипный и Розовый 2 более устойчивы к загрязнению почвы никелем (КУ 1,1-12,4). Усвоение никеля растениями красноплодных и зеленоплодных сортов крыжовника из дерново-подзолистой почвы практически не отличается.

Abstract. *Nickel uptake by gooseberry plants when cultivated on a cultivated sod-podzolic soil with a mobile nickel content of 10.0-15.6 mg / kg depends primarily on the acidity of the soil. The varieties Yubilyar, Desertny, Severny capitan, Beryll, Chelyabinsky slaboshipovaty and Rozovy 2 are more resistant to soil pollution by nickel (uptake coefficient 1,1-12,4). The assimilation of nickel by the fruits of the red-fruit and green-fruit varieties of the gooseberry practically does not differ.*

Ключевые слова: сорта крыжовника, усвоение никеля, агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы.

Key words: *gooseberry varieties, nickel uptake, agrochemical properties of sod-podzolic soil.*

Введение

Усвоение садовыми растениями тяжёлых металлов из почвы зависит от их количественного содержания на различной глубине корнеобитаемого слоя, поглонительной активности корней на данной глубине и от сортовых особенностей растений [1, с. 54-59; 2, с.281-295; 3,

р. 472-478; 4, р. 20-24]. На процессы поступления тяжёлых металлов в растения значительно влияют свойства почвы [5, с.160-162]. Очевидно, что наиболее отчётливо роль агрофизических и агрохимических свойств в усвоении растениями тяжёлых металлов из почвы может проявляться при умеренном загрязнении, не превышающем ПДК. В связи отсутствием экспериментальных данных о связи агрохимических свойств почв и показателей усвоения из них тяжёлых металлов растениями крыжовника нами изучены сортовые особенности усвоения никеля растениями крыжовника сортов различного эколого-географического происхождения и статистические связи их с агрохимическими свойствами различных корнеобитаемых горизонтов дерново-подзолистых почв.

Цель и методика исследований

Цель исследований – выявление сортовых особенностей усвоения никеля растениями крыжовника с различной глубины корнеобитаемого слоя дерново-подзолистой почвы. Исследования проводились в 2014 г. на коллекционных насаждениях ФГБНУ ВСТИСП (Ленинский район Московской области, Лабораторный участок в п. Измайлово). Насаждения расположены в 400 м от МКАД. Ранее в почву вносили значительные дозы минеральных и органических удобрений. Это, по-видимому, послужило одной из причин присутствия в корнеобитаемом слое почвы никеля. Исследовали растения сортов крыжовника 2002 г. посадки: Казачок, Уральский бесшипный, Уральский изумруд, Десертный, Северный капитан, Берилл, Челябинский слабошиповатый, Русский, Розовый - 2, Смена, Яркий. Схема посадки насаждений 3х1 м. Обследовали по 7-8 кустов каждого изучаемого сорта крыжовника. Смешанные образцы почвы на анализ отбирали в 3-х точках по проекции кроны растений для каждого куста. В почве определяли pH_{KCl} потенциметрически, содержание щелочногидролизующего азота согласно ГОСТ 26107-84, подвижных фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91). Содержание подвижного никеля в почвенных образцах определяли атомно-абсорбционным методом в 1М HNO_3 вытяжке. Минерализацию растительных проб проводили методом сухого озоления по ГОСТ 26657-85. Содержание никеля в плодах определяли атомно-абсорбционным методом. С целью количественной оценки степени аккумуляции никеля растениями из почвы рассчитывали показатель коэффициента усвоения никеля (КУ): $\text{КУ} = \text{А/Б} \cdot 100\%$, где А – содержание никеля в сухих плодах (мг/кг массы сухих ягод) или в сухих листьях, соответственно; Б – содержание подвижного никеля в почве (мг/кг). Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований

Участок, на котором проводились исследования, был расположен на окультуренных дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах. Почва корнеобитаемого горизонта содержала очень высокое количество фосфора, калия – от среднего до высокого (табл. 1).

Таблица 1 - Агрохимические показатели почвы под крыжовником и содержание в почве подвижного никеля

| Глубина, см | Содержание подвижного Ni, мг/кг | | pH _{KCl} | | N _{щ/г} , мг/100г | | P ₂ O ₅ , мг/100г | | K ₂ O, мг/100г | |
|-------------|---------------------------------|------|-------------------|------|----------------------------|------|---|------|---------------------------|------|
| | v* | v | v | v | v | v | v | v | v | v |
| 0-10 | 12,8 | 55,0 | 5,43 | 11,3 | 13,82 | 17,0 | 36,8 | 26,5 | 24,6 | 26,4 |
| 10-20 | 13,5 | 32,3 | 5,49 | 11,5 | 13,28 | 18,3 | 41,8 | 25,7 | 21,1 | 38,5 |
| 30-40 | 15,6 | 54,0 | 5,38 | 9,0 | 10,09 | 20,9 | 34,9 | 24,5 | 14,6 | 25,4 |
| 50-60 | 10,0 | 68,3 | 5,00 | 10,3 | 6,61 | 26,0 | 30,8 | 32,8 | 14,5 | 17,8 |

v* – коэффициент вариации, %

Содержание подвижного никеля в почве сильно варьировало, особенно на глубине 50-60 см, где оно было ниже по сравнению с верхними горизонтами. Содержание никеля в плодах изученных сортов крыжовника не превышало 1,31 мг/кг массы сухих ягод (табл. 2).

Таблица 2 - Коэффициенты усвоения никеля плодами сортов крыжовника для различных глубин почвы

| Сорт | Окраска плодов | Содержание Ni в плодах, мг/кг массы сухих ягод | Коэффициенты усвоения Ni для различной глубины почвы (см), % | | | |
|-------------------------|----------------|--|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | | 0-10 | 10-20 | 30-40 | 50-60 |
| Казачок | Красноплодный | 0,78 | 10,7 | 8,3 | 4,1 | 6,2 |
| Юбиляр | Красноплодный | 0,94 | 12,4 | 1,1 | 1,1 | 2,5 |
| Уральский бесшипный | Зеленоплодный | 0,86 | 9,8 | 9,9 | 12,1 | 8,9 |
| Уральский изумрудный | Зеленоплодный | 0,99 | 23,0 | 9,0 | 15,5 | 28,3 |
| Десертный | Красноплодный | 0,61 | 3,9 | 4,2 | 2,1 | 5,4 |
| Северный Капитан | Красноплодный | 0,61 | 3,9 | 4,6 | 4,0 | 5,4 |
| Берилл | Зеленоплодный | 0,59 | 1,9 | 3,6 | 3,8 | 8,4 |
| Челябинский слабошипный | Красноплодный | 0,94 | 7,7 | 6,8 | 6,0 | 1,1 |
| Русский | Красноплодный | 1,31 | 12,2 | 11,3 | 11,7 | 13,7 |
| Розовый 2 | Красноплодный | 0,50 | 2,9 | 3,5 | 1,5 | 1,7 |
| Смена | Красноплодный | 1,04 | 9,2 | 6,6 | 9,0 | 18,9 |
| Яркий | Красноплодный | 0,85 | 7,8 | 85,4 | 6,2 | 11,4 |
| Среднее значение | Красноплодные | 0,84 | 7,8 | 14,6 | 5,1 | 7,4 |
| | Зеленоплодные | 0,81 | 10,6 | 7,5 | 10,5 | 15,2 |
| НСР ₀₅ | | F _φ <F _τ | F _φ <F _τ | F _φ <F _τ | F _φ <F _τ | F _φ <F _τ |

Тенденцию к большему, по сравнению с другими сортами, усвоению никеля плодами имели сорта крыжовника Уральский изумрудный и Яркий (КУ 6,21-85,45). Сорта Юбилар, Десертный, Северный капитан, Берилл, Челябинский слабошипный и Розовый 2 в наименьшей степени усваивали никель из почвы в плодах (КУ 1,1-12,4). В среднем, коэффициенты усвоения никеля плодами и содержание никеля в плодах красноплодных и зеленоплодных сортов крыжовника практически не отличалось. В листьях растений крыжовника отмечалась другая тенденция – содержание никеля в листьях зеленоплодных сортов (2,60 мг/кг) было в среднем в 1,4 раза выше, чем у красноплодных сортов (1,89 мг/кг) (табл. 3).

Таблица 3 - Коэффициенты усвоения никеля листьями сортов крыжовника для различных глубин почвы

| Сорт | Окраска ягод | Содержание Ni в листьях, мг/кг свежих ягод | Коэффициенты усвоения Ni для различной глубины почвы (см), % | | | |
|-------------------------|---------------|--|--|------------------|------------------|------------------|
| | | | 0-10 | 10-20 | 30-40 | 50-60 |
| Казачок | Красноплодный | 2,12 | 29,0 | 22,6 | 11,1 | 16,8 |
| Юбилар | Красноплодный | 1,71 | 2,3 | 19,7 | 19,7 | 46,2 |
| Уральский бесшипный | Зеленоплодный | 1,56 | 17,7 | 17,9 | 22,0 | 16,1 |
| Уральский изумрудный | Зеленоплодный | 3,97 | 9,2 | 36,1 | 62,0 | 113,4 |
| Десертный | Красноплодный | 1,33 | 8,5 | 9,2 | 4,6 | 11,9 |
| Северный Капитан | Красноплодный | 1,33 | 8,4 | 1,0 | 8,8 | 11,9 |
| Берилл | Зеленоплодный | 2,28 | 7,2 | 14,1 | 14,7 | 32,6 |
| Челябинский слабошипный | Красноплодный | 1,61 | 13,2 | 11,6 | 10,3 | 1,9 |
| Русский | Красноплодный | 2,53 | 2,4 | 21,8 | 22,7 | 26,5 |
| Розовый 2 | Красноплодный | 3,21 | 18,6 | 2,3 | 9,4 | 10,9 |
| Смена | Красноплодный | 1,76 | 15,6 | 11,1 | 15,3 | 31,9 |
| Яркий | Красноплодный | 1,41 | 12,9 | 5,7 | 10,3 | 19,0 |
| Среднее значение | Красноплодный | 1,89 | 25,4 | 14,9 | 12,5 | 21,5 |
| | Зеленоплодный | 2,60 | 39,1 | 22,7 | 32,9 | 54,0 |
| НСР ₀₅ | | $F_{\phi} < F_T$ | $F_{\phi} < F_T$ | $F_{\phi} < F_T$ | $F_{\phi} < F_T$ | $F_{\phi} < F_T$ |

Значения коэффициентов усвоения никеля листьями у зеленоплодных сортов крыжовника в среднем были в 2 раза выше, чем у красноплодных сортов.

Регрессионные зависимости величин аккумуляции никеля в плодах крыжовника от показателей агрохимических свойств почвы и содержания в почве никеля были следующие.

Для глубины 0-10 см: $y = 0,9183 - 0,0452a + 0,0312b + 0,0095c$, где y – содержание никеля в плодах, мг/кг; a – pH_{KCl} почвы; b – содержание щелочногидролизуемого азота в почве, мг/100 г; c – содержание никеля в почве, мг/кг. Коэффициент детерминации $R^2=0,51$.

Для глубины 10-20 см: $y = 0,9283 - 0,0625a - 0,0225b + 0,0154c$, где y – содержание никеля в плодах, мг/кг; a – pH_{KCl} почвы; b – содержание щелочногидролизуемого азота в почве, мг/100 г; c – содержание подвижного фосфора в почве, мг/100 г; Коэффициент детерминации $R^2= 0,34$.

Для глубины 30-40 см: $y = 1,2832 + 0,0555a - 0,03b + 0,024c$, где y – содержание никеля в плодах, мг/кг; a – содержание щелочногидролизуемого азота в почве, мг/100 г; b – содержание доступного калия в почве, мг/100 г; c – содержание никеля в почве, мг/кг. Коэффициент детерминации $R^2=0,66$.

Для глубины 50-60 см: $y = 1,8883 - 0,1885a + 0,0504b - 0,0357c$, где y – содержание никеля в плодах, мг/кг; a – pH_{KCl} почвы; b – содержание щелочногидролизуемого азота в почве, мг/100 г; c – содержание доступного калия в почве, мг/100 г. Коэффициент детерминации $R^2=0,79$.

Выводы

Усвоение никеля растениями крыжовника при возделывании на окультуренной дерново-подзолистой почве с содержанием подвижного никеля 10,0-15,6 мг/кг в первую очередь зависит от кислотности почвы. Сорта Юбилар, Десертный, Северный капитан, Берилл, Челябинский слабошипный и Розовый 2 более устойчивы к загрязнению почвы никелем (КУ 1,1-12,4). Усвоение никеля красноплодных и зеленоплодных сортов крыжовника из дерново-подзолистой почвы практически не отличается.

Библиографический список

1. Бобкова В.В., Коновалов С.Н., Толстогузова В.Г. К вопросу о способности крыжовника к усвоению кадмия из почвы // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 50. С. 54-59.
2. Сенновская Т. В., Сергиенко А. А. Особенности накопления тяжёлых металлов в ягодах и листьях крыжовника // Плодоводство и ягодоводство России. 2004. № 11. С. 281-295.
3. Businelli D., Onofri A., Massaccesi L. Factors Involved in Uptake of Lead by Some Edible Crops Grown in Agricultural Soils of Central Italy // Soil Science: 2011. v. 176. p. 472-478.
4. Sharma A., Dhiman A. Nickel and Cadmium toxicity in plants // Journal of Pharmaceutical and scientific Innovation: 2013. № 2(2). p. 20-24.
5. Бобкова В.В., Коновалов С.Н. Агрофизические свойства дерново-подзолистой почвы и доступность никеля растениям земляники //

Химическое и биологическое загрязнение почв: материалы Всерос. науч. конф. Пущино: Товарищество научных изданий КМК, 2018. С. 160-162.

6. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 631.95:635 (477.42)

CONTENT OF HEAVY METALS OF VEGETABLE PRODUCTS GROWN IN THE CITY OF ZHYTOMYR AND ITS RESIDENTIAL SUBURB

Valerko R., Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor,
valerko_ruslana@ukr.net

Herasymchuk L., Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor,
gerasim4uk@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University

Abstract. *It has been established that in the selected samples of vegetables grown under the conditions of the city higher content of heavy metals, especially lead and cadmium, is observed. It has been proved that crop products grown under the conditions of urban ecosystems contain higher amount of heavy metals as compared with the same crops grown in the residential suburb.*

Key words: *heavy metals, urban ecosystems, agroecosystems, maximum allowable concentration.*

The interest in the study of heavy metals in food products of plant origin is first of all conditioned by the fact that plants actually start the chain of migration of chemical elements in biosphere according to the scheme “soil-plant-animals-man” and are one of the most important ways of their coming to human body. This turned to be especially topical in the latest decades, since the accumulation of various pollutants and xenobiotics including heavy metals in biosphere takes place on account of uncontrolled anthropogenic and constantly intensifying influence on environment. This

results in substantial extension of diseases in etiology and pathogenesis of which one may observe disequilibrium of ions of metals and their compounds in human body. Today in many regions of Ukraine, especially in industrially developed cities, there arises a real threat of forming artificial, anthropogenous biogeochemical provinces with specific soil, water and air composition which is the cause of endemic disease development. Especial danger comes from the pollution of environment with heavy metals the substantial part of which in higher concentration has toxic influence on human organism and causes the disturbance of the course of metabolic processes both on the level of tissues and on the cell level [3].

It has been found that in the selected samples of plant products higher content of heavy metals is observed.

Higher amount of cuprum was fixed in potato and white head cabbage samples. The excess of lead content norm was registered practically in all vegetables except carrot. Its largest amount was found in leaf parsley with the excess of 5.1 times. The excess of lead in red beet and white head cabbage samples was established at the level of 2.5 MAC and in potatoes at the level of 2.03 MAC.

The similar situation was also with cadmium, the excess admissible amount of which was fixed in all vegetables except carrot. By cadmium excess we have formulated the following declining vegetable series: leaf parsley (7.3 MAC) > red beet (3.7 MAC) > white head cabbage (2.0 MAC) > potatoes (1.5 MAC).

The largest amount of zinc was fixed in leaf parsley which exceeded MAC 3.2 times. Its MAC excess in red beet samples was 1.48 times and in potatoes it was 1.2 times.

Thus, we have established that from the whole amount of the selected samples of vegetables grown on the territory of the private sector in Zhytomyr leaf parsley proved to be the most dangerous food product for human consumption, and the safest vegetable was garden carrot.

To achieve our goal we selected samples of widely used vegetable products, namely potatoes, garden carrot, white head cabbage, red beet, cucumbers, tomatoes, onion and parsley grown in populated landscapes of the city's residential suburb.

As a result of the investigation into the content of heavy metals in vegetables we have established that completely safe for usage by man are garden carrot, red beet, cucumbers, tomatoes and onion in which the level of heavy metals is much lower than the maximum permissible one. In white head cabbage and parsley lead content was fixed at the level of 1.25 and 3.45 mg/kg which exceeded the norm 2.5 and 6.9 times respectively. The excess of cadmium MAC in cabbage and parsley was 2 and 3.3 times re-

spectively. Small increase in cuprum content was found in white head cabbage, and zinc content exceeding the norm was fixed in potatoes (Fig. 1).

It should especially be pointed out that cadmium accumulated in crop products in high concentration polluted them more frequently than other metals. Practically all vegetables grown within the limits of agropopulated landscapes of Zhytomyr residential suburb were polluted with this element, its content ranging between 1.3 and 3.3 MAC. In our opinion, this is caused by the fact that cadmium possesses high mobility; it is mobile in soil, dissolves quite well in water, is easily absorbed by plants and can substitute zinc in many biochemical processes as it is very similar to zinc by its chemical properties. Besides, on Zn-deficient lands cadmium accumulation in plants takes place even when its content in soil is low. Considerable geochemical similarity between Zn and Cd also conditions the similarity in transport of these elements into plants. Under such circumstances cadmium pollution of organs of assimilant storing in most crops becomes almost inevitable [2].

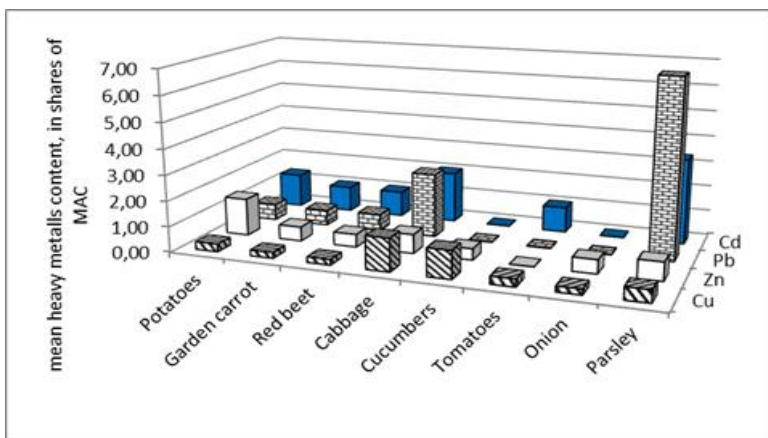


Fig. 1. - The level of heavy metals accumulation in vegetables selected on household plots in rural settlements of the city's residential suburb

Representatives of Cucurbitae genus as well as bulb onion grown on agropopulated landscapes of the residential suburb accumulate the minimum quantity of cadmium in comparison with other botanical families, and maximum amount of this element is concentrated in white head cabbage and parsley. Zinc was not found as the priority pollutant of crop products, since its higher amount was only accumulated by potatoes.

The analysis of vegetable samples as to heavy metals content gives us the possibility to determine ranked series of heavy metals for each plant (Table 1).

The table data show that biophylic elements such as cuprum and zinc are in the first place as to their accumulation by plants. Plumbum and cadmium take the second place, but they remain the priority pollutants of vegetable produce because of their toxicity [1].

As to the comparative analysis of vegetables grown under the conditions of urban ecosystems and agroecosystems of the city's residential suburb, we have found that the content of all heavy metals in the crops grown in the city's private sector except white head cabbage was higher than in the suburb. Red beet showed the increase in the content of all the elements in urban ecosystems as compared with agroecosystems.

Table 1 - Ranked series of heavy metals

| Plant name | Ranked series of heavy metals |
|--------------------|-------------------------------|
| Potatoes | Zn>Cu>Pb>Cd |
| Garden carrot | Zn>Cu>Pb>Cd |
| Red beet | Zn>Cu>Pb>Cd |
| White head cabbage | Zn>Cu>Pd>Cd |
| Cucumbers | Cu>Zn>Pb>Cd |
| Tomatoes | Cu>Cd>Zn>Pb |
| Bulb onion | Zn>Cu>Pb>Cd |
| Parsley | Zn>Pb>Cu>Cd |

In parsley grown under urban conditions the increase in heavy metals content was only fixed for cadmium and zinc (2.2 and 4.4 times respectively) as compared with rural territories. The reduction of cuprum and lead level was found in urban produce.

The increase in the content of all the elements except zinc in potatoes was registered in urban ecosystems. Carrot grown in the city's private sector accumulated smaller amount of cadmium in comparison with carrot grown on populated territories of the residential suburb. The content of the other elements in carrot was higher in the city than in its residential suburb.

Practically the same content of heavy metals was fixed in white head cabbage grown under different conditions.

Thus, crops grown in urban ecosystems contain larger amount of heavy metals as compared with those grown in the residential suburb. This is most probably connected with airborne pollution of vegetables, since aeration in the city is much lower than in the suburb because of the large amount of multistorey buildings in it [3].

Библиографический список

1. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Екологічна оцінка якості овочевої продукції агроселітебних територій приміської зони м. Житомир // Агроекологічний журнал. 2017. № 3. С. 76-82.
2. Мислива Т.М. Важкі метали в ґрунтах і фітоценозах приміської зони м. Житомира // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2011. 1-2. С. 30-42.
3. Ecological assessment of vegetable products grown in the city of Zhytomyr and its residential suburb / R.A. Valerko, L.O. Herasymchuk, G.M. Martenyuk, M.M. Kravchuk // Ukrainian Journal of Ecology. 2018. № 8 (1). С. 927-938.
4. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части уро-жая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.
5. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

**ПРИМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УЛУЧШЕНИИ РАДИОАКТИВНО
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ**

*Application of agrochemical and agrotechnical measures while improving
radioactively contaminated floodplain fodder lands*

Бокатуро Н.Н., Справцев А.А., Поцепай С.Н.,

Атрошенко П.П., аспиранты,

Белоус Н.М., д. с.-х. наук, профессор,

Шаповалов В.Ф., д. с.-х. наук, профессор

bgsha@bgsha.com

Bocaturо N. N., Spravtsev A.A., Potsepai S.N., Atroshenko P.P.,

Belous N.M., Shapovalov V.F.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты исследований по оценке эффективности защитных мероприятий при улучшении радиоактивно загрязненных естественных кормовых угодий в центральной пойме заливного луга. Проведен расчет миграции ^{137}Cs по пищевой цепи из кормов в продукцию животноводства.

Abstract: *The results of researches assessing the effectiveness of protective measures to improve radioactively contaminated natural fodder lands in the central floodplain meadow have been presented. The calculation of ^{137}Cs migration in the food chain from fodders to livestock products have been made.*

Ключевые слова: минеральные удобрения, способы обработки почвы, урожайность, зеленая масса, молоко, мясо, ^{137}Cs .

Key words: *mineral fertilizers, soil treatment methods, yields, green mass, milk, meat, ^{137}Cs .*

Основной базой производства грубых и зеленых кормов для молочного и мясного скотоводства в летний и зимний стойловый период являются естественные кормовые угодья, в том числе заливные луга, площадь которых в Брянской области составляет более 250 тыс. га [1, с. 54]. В результате глобальной аварии на Чернобыльской АЭС значительная часть их оказалась загрязненной долгоживущими искусственными радионуклидами [2, с. 13]. При производстве кормов в условиях

радиоактивного загрязнения агроландшафтов неизбежно присутствует риск получения кормов с содержанием радионуклидов значительно превышающих санитарно-гигиенический норматив [3, с. 8]. При этом, основными приемами снижения поступления радионуклидов из почвы в растения и далее по пищевой цепи, является внесение минеральных удобрений с преобладанием в них повышенных доз калия в комплексе со способами обработки почвы [4, с. 543; 5, с. 29; 6, с.31; 7, с. 33].

Цель исследований – агроэкологическая оценка применения эффективных защитных мероприятий в условиях радиоактивного загрязнения пойменных кормовых угодий.

Исследования проведены в стационарном опыте в Новозыбковском районе Брянской области в 2014-2017 годах. Почва опытного участка пойменная дерново-огненная, песчаная с мощностью пахотного горизонта 17-18 см. Плотность загрязнения опытного участка цезием-137 в период проведения исследований составляла в среднем 559-867 кБк/м². Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 3,08-3,33% (по Тюрину), рН_{KCl} 5,2-5,6 подвижных форм фосфора и обменного калия по Кирсанову соответственно 620-840 и 133-180 мг/кг.

Агротехнические мероприятия включали поверхностную обработку дернины дисковой бороной БДФ – 2,4 в двух направлениях под углом 90⁰ и коренную обработку с проведением вспашки дернины плугом ПЯ-40 с последующим дискованием пласта дисковой бороной БДФ – 2,4. Перед посевом проводили прикатывание катками ЗКВГ – 1,5. Состав травосмеси: овсяница луговая – 6 кг/га, лисохвост луговой – 5 кг/га, двукисточник тростниковый – 7 кг/га.

Применяли следующие формы минеральных удобрений: аммиачная селитра (34,4% N), суперфосфат двойной гранулированный (48% P₂O₅), калий хлористый (56% K₂O). Азотные и калийные удобрения вносили дробно: половину расчетной дозы под первый укос, вторую – под второй укос, фосфорные – всю расчетную дозу под первый укос.

Схема опыта: 1. контроль (без удобрений); 2. P₆₀K₉₀; 3. P₆₀K₁₂₀; 4. N₉₀P₆₀K₉₀; 5. N₉₀P₆₀K₁₂₀; 6. N₉₀P₆₀K₁₅₀; 7. N₁₂₀P₆₀K₁₂₀; 8. N₁₂₀P₆₀K₁₅₀; 9. N₁₂₀P₆₀K₁₈₀.

Урожайность многолетних мятликовых трав учитывали методом сплошной поделяночной уборки и отбора пробного снопа. В сезон проводили два укоса (первый укос – с 1-10 июня, второй укос – в период с 23 августа по 1 сентября).

Полученные данные подвергали дисперсионному и корреляционному анализу с использованием программ Microsoft Excel 7.0 и Statistica 7.0 («StatSoft, Inc.», США).

Минимальная урожайность зеленой массы 6,0 т/га первого укоса с наибольшей удельной активностью цезия – 137 в нем была получена в контрольном варианте (без удобрений) по фону поверхностного улучшения луга. По фону коренного улучшения урожайность зеленой массы в контрольном варианте составила 7,0 т/га. Максимальная урожайность зеленой массы и многолетних трав первого укоса независимо от способа обработки почвы была отмечена при применении полного минерального удобрения (NPK) в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ (соотношение N:K=1:1,5) (табл. 1).

Таблица 1 – Эффективность защитных мероприятий при возделывании мятликовых трав на зеленую массу (среднее за 2014-2018 гг.)

| Вариант | Поверхностное улучшение | | | | | Коренное улучшение | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|--------|------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|--------|------|----------------------------------|
| | урожайность, т/га | удельная активность, Бк/кг | | | доза внутреннего облучения, мкЗв | урожайность, т/га | удельная активность, Бк/кг | | | доза внутреннего облучения, мкЗв |
| | | корма | молока | мяса | | | корма | молока | мяса | |
| Зеленая масса (первый укос) | | | | | | | | | | |
| 1 | 6,0 | 1575 | 787 | 3150 | 3332 | 7,0 | 1065 | 533 | 2130 | 2255 |
| 2 | 13,6 | 218 | 109 | 436 | 461 | 13,7 | 115 | 57 | 230 | 243 |
| 3 | 21,7 | 225 | 113 | 450 | 478 | 23,0 | 215 | 107 | 430 | 453 |
| 4 | 23,4 | 213 | 105 | 418 | 443 | 24,4 | 209 | 106 | 426 | 450 |
| 5 | 24,4 | 137 | 69 | 274 | 291 | 27,8 | 135 | 67 | 270 | 284 |
| 6 | 15,0 | 117 | 59 | 234 | 248 | 15,1 | 83 | 41 | 166 | 175 |
| 7 | 25,6 | 173 | 87 | 346 | 367 | 27,1 | 162 | 81 | 324 | 343 |
| 8 | 28,6 | 101 | 51 | 202 | 217 | 29,3 | 98 | 49 | 196 | 207 |
| 9 | 29,9 | 84 | 42 | 168 | 178 | 30,7 | 76 | 38 | 152 | 161 |
| (второй укос) | | | | | | | | | | |
| 1 | 2,0 | 1614 | 807 | 3228 | 3416 | 2,1 | 1150 | 575 | 2300 | 2434 |
| 2 | 5,9 | 136 | 68 | 272 | 288 | 6,1 | 88 | 44 | 176 | 186 |
| 3 | 11,2 | 307 | 153 | 614 | 659 | 11,0 | 256 | 128 | 512 | 542 |
| 4 | 11,7 | 255 | 127 | 510 | 538 | 12,0 | 219 | 109 | 438 | 462 |
| 5 | 13,1 | 147 | 73 | 294 | 310 | 13,4 | 137 | 69 | 274 | 291 |
| 6 | 6,9 | 115 | 57 | 230 | 242 | 6,9 | 119 | 59 | 238 | 250 |
| 7 | 14,1 | 186 | 93 | 372 | 394 | 14,3 | 183 | 91 | 366 | 386 |
| 8 | 14,9 | 116 | 58 | 232 | 246 | 15,1 | 106 | 53 | 212 | 225 |
| 9 | 15,6 | 84 | 42 | 168 | 178 | 16,0 | 83 | 41 | 166 | 175 |

Урожайность зеленой массы и второго укоса в контрольном варианте как на фоне поверхностного улучшения так и на фоне коренно-

го улучшения оказалось на одном уровне и составила в среднем 2,0. Максимальную урожайность зеленой массы многолетних трав второго укоса независимо от способа обработки почвы обеспечивало внесение минерального удобрения в дозе $N_{60}K_{90}$ (соотношение N:K=1:1,5). Урожайность зеленой массы в этом варианте по фону поверхностного улучшения достигла уровня 15,6 т/га по фону коренного улучшения 16,0 т/га.

В результате проведенных лабораторно-аналитических исследований по определению удельной активности зеленой массы многолетних трав установлено, что удельная активность цезия – 137 в зеленой массе в среднем за годы исследований в контрольном варианте первого укоса при поверхностном улучшении лугов по сравнению с коренным улучшением на 510 Бк/кг была выше.

Гарантированное получение зеленой массы первого укоса, соответствующего ветеринарно-санитарному нормативу по удельной активности в нем ^{137}Cs , в условиях проводимого эксперимента при максимальном уровне урожайности по изучаемым способам обработки почвы вполне вероятно при применении минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ (соотношение N:P:K равное 1:1:1,5).

Поступление радиоцезия в зеленую массу второго укоса многолетних трав в зависимости от комплекса проводимых защитных мероприятий практически не отличалась от закономерностей их действия имевших место в первом укосе.

Расчет перехода радиоцезия из зеленой массы многолетних трав первого и второго укосов в продукцию животноводства показал, что для гарантированного получения молока, соответствующего санитарно-гигиеническому нормативу по содержанию в нем цезия - 137 (100 Бк/л), и мяса в пределах 160 Бк/кг независимо от способа обработки почвы необходимо вносить под первый укос полное минеральное удобрение в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$, под второй укос $N_{60}K_{90}$.

Таким образом, применение полного минерального удобрения NPK при соотношении элементов минерального питания в нем (N:K=1:1,5) способствовало формированию высокой продуктивности зеленой массы многолетних трав и предотвращало превышение санитарно-гигиенических нормативов радиационной безопасности.

Библиографический список

1. Калийные удобрения как фактор влияния на содержание в зеленой массе многолетних трав цезия-137 / Н.М. Белоус, Ю.А. Анишина, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 1. С.54-61.

2. Разработка комплекса мероприятий по коренному улучшению естественных кормовых угодий, загрязненных радионуклидом цезий-137 / В.Ф. Шаповалов, В.Г. Плющиков, Н.М. Белоус, А.А. Курганов // Вестник РУДН. Серия «Агрономия и животноводство». 2014. № 1. С. 13-20.

3. Белоус И.Н., Харкевич Л.П., Шаповалов В.Ф. Влияние удобрений и обработки почвы на урожай сена многолетних трав и миграцию ^{137}Cs в почве // Земледелие. 2012. № 8. С.8-10.

4. Роль минерального калия в снижении поступления ^{137}Cs в кормовые травы и повышении их урожайности на радиоактивно загрязненных угодьях / Н.М. Белоус, Е.В. Смольский, С.Ф. Чесалин, В.Ф. Шаповалов // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51, № 4. С. 543-552.

5. Влияние средств химизации и способов обработки почвы на продуктивность и качество зеленой массы многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус, Ю.А. Анишина // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 29-33.

6. Урожайность и качество картофеля в зависимости от применяемых средств химизации при радиоактивном загрязнении почвы / Д.П. Шлык, Е.В. Справцева, В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 5. С. 31-36.

7. Эффективность минеральных удобрений и регулятора роста в посевах озимой пшеницы при радиоактивном загрязнении почвы / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Справцева // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной науч.-практ. конф. 9 ноября 2017 г. Брянск, 2017. С. 33-37.

8. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-42.

9. Просяников Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

10. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

11. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

12. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радио-

нуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. Т. 45, № 5. С. 118-122.

13. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.

14. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

15. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 9-15.

16. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв / В.Г. Сычев, М.И. Лунев, П.М. Орлов, Н.М. Белоус // К 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС. М., 2016.

17. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И.Иванов // Агрохимический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.

18. Эффективность окультуривания дерново-подзолистых почв в земледелии на радиоактивно загрязненных территориях / А.Н. Ратников, Т.Л. Жигарева, К.В. Петров, Г.И. Попова, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Ф.В.Моисеенко // Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. 2001. № 114. С. 151-152.

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВСА В УСЛОВИЯХ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

*Formation of oats productivity under the conditions of radioactive
contamination of soil*

Дробышевская Е.А., Милютина Е.М., аспиранты,
Шаповалов В.Ф. д.с.-х. наук, профессор,
Кубышкин А.В., к.э. наук, доцент *bgsha @bgsha.com*
Drobyshevskaya E.A., Milutina E.M., Shapovalov V.F., Kubyshkin A.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Изучено действие минеральных удобрений различного уровня насыщенности, как при отдельном применении, так и в комплексе с биопрепаратом Альбит на урожайность и качество зерна овса сорта Скакун.

Abstract. *The action of mineral fertilizers of various level of saturation has been studied, both at separate application, and in a complex with biopreparation Al'bit on the yields and quality of oats grain of variety Skakun.*

Ключевые слова: овес, минеральные удобрения, урожай, биопрепарат Альбит, ¹³⁷Cs.

Key words: *oats, mineral fertilizers, harvest, biopreparation Al'bit, ¹³⁷Cs.*

Овес является одной из важнейших и наиболее востребованных продовольственных и кормовых культур в Российской Федерации, однако урожайность его в Центральном Нечерноземье в последнем десятилетии не превышает 1,5-2,0 т/га [1, с.25]. Важнейшими фактором, определяющим высокую и стабильную урожайность зерновых культур, в том числе овса, является применение современных средств химизации, включая органические, минеральные удобрения, мелиоранты, комплекс средств защиты от вредных организмов [2, с.36]. Применение стимуляторов роста обеспечивает повышение продуктивности зерновых культур и биологизации земледелия в целом [3, с.33; 4, с. 27; 5, с.8]. Кроме того, при радиоактивном загрязнении обширных территорий юго-запада РФ получение продукции растениеводства, соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам на основе организационных, агротехнических, агрохимических и мелиоративных

мероприятий – объективная и первоочередная задача агрохимической науки и производственной практики [6, с.20; 7, с.31].

Цель исследований – оценить влияние минеральных удобрений и биопрепарата Альбит на урожайность и качество зерна овса на радиоактивно загрязненной почве.

Исследования проводили в 2014-2018 гг. на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ. Почва дерново-подзолистая, супесчаная до закладки опыта содержала органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 348-512 и 76-155 мг/кг, рНксл 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs 216-248 кБк/м². Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Посевная площадь опытной делянки 120 м². Учетная площадь делянки второго порядка 50 м². Сорт овса Скакун. Технология возделывания общепринятая для зоны.

Минеральные удобрения (аммиачная селитра, суперфосфат двойной гранулированный, калий хлористый) вносили под предпосевную обработку почвы. Некорневую подкормку овса препаратом Альбит проводили путем опрыскивания посевов в фазе выметывания из расчета 50 мл/га препарата, совмещая с обработкой против болезней и вредителей.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. контроль; 2. N₆₀P₆₀ - фон I; 3. фон I + K₆₀; 4. фон I + K₉₀; 5. фон I + K₁₂₀; 6. N₉₀P₉₀ - фон II; 7. фон II + K₉₀; 8. фон II + K₁₂₀; 9. фон II + K₁₅₀; 10. контроль + Альбит; 11. фон II + Альбит; 12. фон II + K₉₀ + Альбит; 13. фон II + K₁₂₀ + Альбит; 14. фон II + K₁₅₀ + Альбит.

Урожай убирали комбайном «Сампо-500», учитывали - сплошным методом поделяночно. Полевые и лабораторно-аналитические исследования осуществляли по общепринятым методикам в центре коллективного пользования Брянского ГАУ.

Метеорологические условия в годы проведения полевого эксперимента различались по условиям влагообеспеченности и температурному режиму. Более благоприятными для овса по количеству осадков и температуре воздуха были 2016, 2017 и 2018 годы. Менее влагообеспеченными оказались вегетационный период 2014 года, а в 2015 году вторая половина вегетации характеризовалась как острозасушливая.

Урожайность зерна овса в зависимости от погодных условий периодов вегетации имела колебания в определенной степени. Так уровень урожайности зерна овса по изучаемым вариантам в 2014 году и особенно в неблагоприятном 2015 году был заметно ниже в сравнении с 2016, 2017 и 2018 годами (табл. 1).

Самая высокая урожайность зерна овса в разрезе изучаемых вариантов опыта получена в 2018 году, которая варьировала в пределах 2,63-4,97 т/га.

Таблица 1 – Урожайность зерна овса в зависимости от применяемых удобрений и биопрепарата Альбит (т/га)

| Вариант | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Среднее | Прибавка, т/га к контролю |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------------------------|
| 1 | 1,06 | 0,72 | 2,88 | 2,63 | 2,14 | 1,89 | - |
| 2 | 1,38 | 1,08 | 3,08 | 3,30 | 2,55 | 2,28 | 0,39 |
| 3 | 1,46 | 1,24 | 3,30 | 3,56 | 2,66 | 2,46 | 0,57 |
| 4 | 1,57 | 1,31 | 3,41 | 3,78 | 2,74 | 2,56 | 0,67 |
| 5 | 1,69 | 1,33 | 3,48 | 3,96 | 3,24 | 2,74 | 0,85 |
| 6 | 1,76 | 1,39 | 3,22 | 3,68 | 2,85 | 2,58 | 0,69 |
| 7 | 1,89 | 1,41 | 3,54 | 3,82 | 3,41 | 2,81 | 0,92 |
| 8 | 1,93 | 1,45 | 3,60 | 4,14 | 3,85 | 2,99 | 1,10 |
| 9 | 2,12 | 1,48 | 3,74 | 4,35 | 4,24 | 3,19 | 1,30 |
| 10 | 1,17 | 0,85 | 3,14 | 2,97 | 2,29 | 2,08 | 0,19 |
| 11 | 1,93 | 1,64 | 3,47 | 3,88 | 3,10 | 2,80 | 0,91 |
| 12 | 2,08 | 1,69 | 3,87 | 4,52 | 3,69 | 3,17 | 1,28 |
| 13 | 2,13 | 1,86 | 3,94 | 4,74 | 4,18 | 3,37 | 1,48 |
| 14 | 2,37 | 1,89 | 4,10 | 4,97 | 4,61 | 3,59 | 1,70 |
| НСР₀₅ | 0,13 | 0,11 | 0,15 | 0,20 | 0,12 | | |

В среднем за 5 лет исследований урожайность зерна овса по вариантам опыта изменялась в пределах 1,99-3,59 т/га. Применение азотно-фосфорного удобрения $N_{60}P_{60}$ и $N_{90}P_{90}$ повышало урожайность зерна овса относительно контроля в среднем на 0,39-0,92 т/га или 20,7-36,5%. Последовательно возрастающие дозы (K_{60-120}) на фоне I повышали урожайность зерна овса в сравнении с контролем на 0,57-0,85 т/га, а относительно фона I на 0,18-0,46 т/га или на 7,9-20,2%. Последовательно возрастающие дозы калия от 90 до 150 кг/га д.в. на фоне $N_{90}P_{90}$ (фон II) способствовали повышению урожайности зерна овса в сравнении с контролем в среднем на 0,92-1,30 т/га, то есть эффективность калийных удобрений на азотно-фосфорном фоне II ($N_{90}P_{90}$) оказалась выше. Применение биопрепарата Альбит способствовало повышению урожайности зерна овса относительно абсолютного контроля в среднем на 0,19 т/га или на 10,1%, а обработка овса биопрепаратом Альбит в варианте $N_{90}P_{90}$ (фон II) повышало урожайность зерна овса относительно фона II в среднем на 0,22 т/га или на 8,5%, а в сравнении с абсолютным контролем на 0,91 т/га или на 48,1%. Применение биопрепарата Альбит в составе азотно-фосфорного удобрения $N_{90}P_{60}$ с

последовательно возрастающими дозами калия (K₉₀-K₁₅₀) повышало урожайность зерна овса в среднем на 1,28-1,70 т/га (67,7-89,9%) относительно контроля, при этом прибавка от биопрепарата Альбит составила 0,36-0,40 т/га (12,8-12,5%).

Под влиянием удобрений, как при отдельном применении, так и в комплексе с биопрепаратом Альбит повышалось содержание сырого белка и размеры его выноса с урожаем зерна (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений и биопрепарата Альбит на показатели качества зерна овса (среднее за 2014-2018 гг.)

| Вариант | Содержание белка, % | Сбор белка, т/га | Удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг |
|--|---------------------|------------------|--|
| Контроль (без удобрений) | 10,9 | 0,206 | 43 |
| N ₆₀ P ₆₀ – фон I | 12,0 | 0,273 | 35 |
| фон I + K ₆₀ | 12,2 | 0,300 | 27 |
| фон I + K ₉₀ | 12,2 | 0,312 | 23 |
| фон I + K ₁₂₀ | 12,6 | 0,345 | 19 |
| N ₉₀ P ₉₀ – фон II | 12,9 | 0,333 | 31 |
| фон II + K ₉₀ | 13,2 | 0,371 | 27 |
| фон II + K ₁₂₀ | 13,3 | 0,398 | 21 |
| фон II + K ₁₅₀ | 13,5 | 0,431 | 18 |
| Контроль + Альбит | 11,4 | 0,237 | 32 |
| фон II + Альбит | 13,3 | 0,372 | 23 |
| фон II + K ₉₀ + Альбит | 13,5 | 0,428 | 20 |
| фон II + K ₁₂₀ + Альбит | 13,8 | 0,465 | 17 |
| фон II + K ₁₅₀ + Альбит | 14,0 | 0,503 | 14 |

Содержание сырого белка по вариантам опыта в среднем варьировало в пределах 10,9-14,0%. Применение биопрепарата Альбит способствовало повышению содержания сырого белка в зерне от 13,3 до 14,0%, а его сбор с 1 га возрастал соответственно с 0,372 до 0,503 т/га.

Минеральные удобрения как при отдельном применении так и в комплексе с биопрепаратом Альбит снижали удельную активность радиоцезия в зерне овса. Наибольший эффект получен от применения повышенных доз калия в составе N₆₀P₆₀K₁₂₀ и N₉₀P₉₀K₁₅₀. В этих вариантах удельная активность ¹³⁷Cs в сравнении с контролем снижалась соответственно в 2,26 и 4,4 раза. Применение биопрепарата Альбит на фоне NPK с последовательно возрастающими дозами калия от 90 до 150 кг/га д.в. способствовало снижению удельной активности цезия – ¹³⁷Cs в зерне овса в среднем в сравнении с контролем в 2,15-3,10 раза. Удельная активность цезия – ¹³⁷Cs в среднем за годы исследований по вариантам опыта изменялась от 43 до 14 Бк/кг, то есть полученное с

опытных делянок зерно соответствует санитарно-гигиеническому нормативу.

Таким образом, полевые опыты на дерново-подзолистой супесчаной радиоактивно загрязненной почве показали, что наиболее эффективным при возделывании овса сорта Скакун оказалось применение полного минерального удобрения $N_{90}P_{90}K_{150}$ в комплексе с био-препаратом Альбит.

Библиографический список

1. Производство овса в севообороте в зависимости от технологических факторов и погодных условий в Центральном Нечерноземье / В.В. Конончук, В.Д. Штырхунов, А.Д. Кабашов, С.И. Тимошенко, С.В. Соболев, Т.В. Назарова // Агрехимический вестник. 2017. № 1. С. 25-30.

2. Пасынкова Е.Н., Пасынков А.В., Баландин Н.А. Эффективность минеральных удобрений при возделывании плечатого и голозерного овса // Агро XXI. 2012. № 10-12. С.36-39.

3. Эффективность минеральных удобрений и регулятора роста в посевах озимой пшеницы при радиоактивном загрязнении почвы / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Справцева // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной науч.-практ. конф. 9 ноября 2017 г. Брянск, 2017. С.33-37.

4. Комарова Г.Н., Сорокина А.В. Влияние регулятора роста и развития растений гуминовой природы Гумистим на овес // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 5. С. 27-29.

5. Перспективы применения полуфункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6 (64). С. 8-14.

6. Производство овса в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, М.В. Матюхина // Агрехимический вестник. 2012. № 5. С. 20-21.

7. Справцева Е.В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от средств химизации в условиях радиоактивного загрязнения // Земледелие. 2016. № 6. С. 31-35.

8. Яровая вика в смешанном посеве с яровыми зерновыми культурами / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов, О.Н. Ершова, К.А. Матвеев // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. Брянск,

2018. С. 232-234.

9. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-42.

10. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

11. Никифоров М.И. Пути оптимизации применения средств химизации при возделывании овса по интенсивной технологии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1996.

12. Сычев С.М., Солдатенко А.В., Сычева И.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции. Брянск, 2011.

13. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части уро-жая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

14. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

15. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. Т. 45, № 5. С. 118-122.

16. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.

17. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии.

2013. № 1. С. 9-15.

18. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв / В.Г. Сычев, М.И. Лунев, П.М. Орлов, Н.М. Белоус // К 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС. М., 2016.

19. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И.Иванов // Агрохимический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.

20. Эффективность окультуривания дерново-подзолистых почв в земледелии на радиоактивно загрязненных территориях / А.Н. Ратников, Т.Л. Жигарева, К.В. Петров, Г.И. Попова, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Ф.В.Моисеенко // Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. 2001. № 114. С. 151-152.

УДК 631.811.98:633.16:631.438

**ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ**

*Influence of means of chemization on yields and grain quality
of barley when cultivating on radioactively contaminated soil*

Кизюля М.М., Калинов А.Г., Ситнов Д.М., аспиранты,
Кубышкин А.В., к.э.наук, доцент, **Силаев А.Л.,** к.с.-х. наук, доцент
bgsha@bgsha.com

Kisyulya M.M., Kalinov A.T., Sitnov D.M, Kubyshkin A.V., Silaev A.L.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведены исследования по агроэкологической эффективности комплексного применения средств химизации при возделывании ярового ячменя в условиях радиоактивного загрязнения агроценозов.

Abstract. *The results of researches on agroecological efficiency of complex application of chemicalization means at cultivation of spring barley in the conditions of radioactive contamination of agroecosystems have been presented.*

Ключевые слова: ячмень, минеральные удобрения, биопрепарат Гумистим, урожайность, качество, ¹³⁷Cs.

Key words: *barley, mineral fertilizers, biopreparation Gumistim, yields, quality,* ¹³⁷Cs.

Яровой ячмень в Российской Федерации по размерам посевных площадей среди зерновых культур занимает четвертое место [1, с.32; 2, с.1]. Ячмень – важная продовольственная, кормовая и техническая культура, в зерне которой в зависимости от условий возделывания и сортовых особенностей содержится до 16% белка, в пределах 65% углеводов, до 2,0% жира, около 2,8% золы и до 5,5% клетчатки [3, с.27]. Аминокислотный состав белка ячменя представлен всеми незаменимыми аминокислотами, в том числе особо дефицитными – лизин и триптофан [4, с.37]. В условиях радиоактивного загрязнения обширных территорий юго-запада Центрального региона Нечерноземья одной из важнейших задач сельхозпроизводителей является производство зерна, соответствующего санитарно-гигиеническому нормативу по удельной активности в нем цезия-137 [5, с.151; 6, с.74], которое регламентируется внесением калийных удобрений в повышенных дозах [7, с. 54; 8, с.153-169]. В целях повышения продуктивности зерновых культур в современных технологиях успешно применяются различные биологически активные препараты, повышающие устойчивость растений в стрессовых ситуациях [9, с.23; 10, с.76].

Цель исследований – оценка эффективности действия минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим на продуктивность и качество ярового ячменя при радиоактивном загрязнении почвы.

Исследования проводили в 2014-2018 гг. на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии Брянского ГАУ. Полевые опыты закладывали на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная, до закладки опыта характеризовалась следующими показателями: рН_{сол.} 5,28-5,48, содержание органического вещества 2,32-2,63 (по Тюрину) подвижного фосфора 348-512 м/кг, обменного калия 76-155 мг/кг (по Кирсанову). Плотность загрязнения почвы цезием – 137 – 216-248 кБк². В опыте возделывали сорт ярового ячменя Эльф, норма высева семян 5,0 млн/га. Технология возделывания общепринятая для зоны. Минеральные удобрения в форме Наа (34,4%N), Рсд (48% Р₂O₅), Кх (56% К₂O) вносили вручную под предпосевную обработку почвы, обработку посевов биопрепаратом Гумистим проводили в фазу начала колошения ячменя из расчета 6 л/га препарата, совмещая с обработкой от болезней и вредителей.

Метеорологические исследования в годы проведения исследований различались по температурному режиму и влагообеспеченности. Наиболее благоприятными по погодным условиям были 2014, 2016, 2017 и 2018 годы, 2015 год характеризовался как засушливый во вторую половину вегетационного периода.

Схема опыта представлена следующими вариантами: 1. контроль (без удобрений); 2. $N_{90}P_{60}$ – фон I; 3. фон I + K_{60} ; 4. фон I + K_{90} ; 5. фон I + K_{120} ; 6. $N_{120}P_{90}$ – фон II; 7. фон II + K_{120} ; 8. фон II + K_{150} ; 9. фон II + K_{180} ; 10. контроль + Гумистим; 11. фон II + Гумистим; 12. фон II + K_{120} + Гумистим; 13. фон II + K_{150} + Гумистим; 14. фон II + K_{180} + Гумистим.

Таблица 1 – Влияние средств химизации на урожайность зерна ячменя сорта Эльф (2014-2018 гг.)

| Вариант | Урожайность, т/га | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | среднее |
| 1 | 2,45 | 1,32 | 2,63 | 1,99 | 2,36 | 2,15 |
| 2 | 2,68 | 1,66 | 2,89 | 2,52 | 2,78 | 2,51 |
| 3 | 2,95 | 1,79 | 3,34 | 2,83 | 3,19 | 2,82 |
| 4 | 3,34 | 1,96 | 3,67 | 2,96 | 3,46 | 3,08 |
| 5 | 3,52 | 2,21 | 3,95 | 3,26 | 3,77 | 3,34 |
| 6 | 3,58 | 2,48 | 3,57 | 3,39 | 3,82 | 3,37 |
| 7 | 3,83 | 2,73 | 3,89 | 3,52 | 4,33 | 3,67 |
| 8 | 4,12 | 3,13 | 4,26 | 3,97 | 4,65 | 3,43 |
| 9 | 4,36 | 3,37 | 4,68 | 4,35 | 4,86 | 3,72 |
| 10 | 2,58 | 1,44 | 2,79 | 2,18 | 2,52 | 2,30 |
| 11 | 3,92 | 3,83 | 3,88 | 3,18 | 3,67 | 3,70 |
| 12 | 4,56 | 3,34 | 4,46 | 3,67 | 4,38 | 4,08 |
| 13 | 4,79 | 3,62 | 4,81 | 4,47 | 4,69 | 4,48 |
| 14 | 5,16 | 3,99 | 5,26 | 4,62 | 4,91 | 4,79 |
| НСР₀₅, т/га | 0,13 | 0,15 | 0,21 | 0,10 | 0,18 | |

Проведенными исследованиями в полевых опытах установлено, что наименьшая урожайность зерна ячменя по изучаемым вариантам была получена в условиях засушливого 2015 года (табл. 1). Она изменялась от 1,32 (контроль) до 3,99 т/га (фон II + K_{180} + Гумистим). Наиболее высокой урожайностью зерна ячменя характеризовался 2016 год. Уровень урожайности зерна в этом году по вариантам опыта варьировал в пределах 2,63-5,26 т/га. Внесение минеральных удобрений повышало урожайность зерна относительно контроля в среднем на 0,36-1,57 т/га. Обработка посевов препаратом Гумистим на контрольном варианте способствовало повышению урожайности зерна на 0,15 т/га (7,0%), а на фоне $N_{120}P_{90}$ на 1,55 т/га (72,1%). Обработка посевов

ячменя биопрепаратом Гумистим на фоне $N_{120}P_{90}$ с последовательно возрастающими дозами калия от 120 до 180 кг/га д.в. способствовала повышению урожайности зерна относительно абсолютного контроля на 1,93-2,64 т/га. Максимальный урожай зерна ячменя (4,79 т/га) в среднем за 5 лет проведения эксперимента получен в варианте с применением $N_{120}P_{180}$ + Гумистим.

Применяемые системы удобрения способствовало повышению белковости зерна ячменя (табл. 2). В среднем за 5 лет исследований в контрольном варианте содержание сырого белка составило 10,1%. Применение средств химизации повышало содержание сырого белка в зерне ячменя по сравнению с контролем на 0,9-3,4%.

Содержание сырой клетчатки в зерне ячменя в среднем за годы исследований под влиянием изучаемых систем удобрений снижалось по вариантам с 8,7 до 7,8%. То же самое отмечалось и в отношении содержания крахмала в зерне ячменя.

Таблица 2 – Влияние удобрений и биопрепарата Гумистим на качество зерна ячменя (среднее за 2014-2018 гг.)

| Вариант | Содержание, % | | | | Удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг |
|-------------------------|---------------|------------|-----------------|-------------|---|
| | сырого белка | сырой жир | сырая клетчатка | крахмал | |
| 1 | 10,1 | 2,2 | 8,7 | 60,3 | 17 |
| 2 | 11,0 | 1,8 | 8,6 | 59,1 | 19 |
| 3 | 11,3 | 1,7 | 8,5 | 58,8 | 12 |
| 4 | 12,2 | 1,7 | 8,1 | 58,5 | 12 |
| 5 | 12,5 | 1,8 | 8,5 | 56,4 | 11 |
| 6 | 12,6 | 1,8 | 8,0 | 57,1 | 21 |
| 7 | 13,1 | 2,1 | 8,0 | 58,3 | 11 |
| 8 | 13,2 | 2,0 | 8,1 | 58,7 | 9 |
| 9 | 13,4 | 1,9 | 7,8 | 57,6 | 8 |
| 10 | 10,3 | 2,1 | 8,0 | 58,8 | 15 |
| 11 | 13,0 | 2,0 | 8,3 | 58,4 | 12 |
| 12 | 13,2 | 1,9 | 7,8 | 58,1 | 11 |
| 13 | 13,3 | 1,9 | 7,9 | 57,3 | 6 |
| 14 | 13,5 | 2,0 | 7,9 | 57,0 | 4 |
| НСР₀₅ | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 1,50 | 4 |

В среднем удельная активность ^{137}Cs в зерне ячменя в контрольном варианте была относительно невысокой и составляла 17 Бк/кг (норматив 60 Бк/кг). Применение азотно-фосфорного удобрения $N_{90}P_{60}$ и $N_{120}P_{90}$ способствовало увеличению удельной активности ^{137}Cs в урожае зерна за счет повышения перехода ^{137}Cs в растения ячменя под влиянием минерального удобрения азота. Последовательно возрастающие дозы калия в составе $N_{90}P_{60}$ способствовали уменьшению

удельной активности в зерне ячменя относительно контроля в среднем в 1,42-1,55 раза, а на фоне $N_{120}P_{90}$ уменьшали удельную активность ^{137}Cs в зерне ячменя в 1,42 раза, последовательно возрастающие дозы $K_{120}-K_{120}$ на фоне $N_{120}P_{90}$ в комплексе с биопрепаратом Гумистим уменьшали удельную активность ^{137}Cs в зерне ячменя в сравнении с контролем в 1,55-4,25 раза. Полученное в опыте зерно ячменя по удельной активности в нем ^{137}Cs соответствует нормативу и пригодно для использования на пищевые и кормовые цели без ограничений.

Таким образом, проведенные исследования в полевом опыте на радиоактивно загрязненной почве показали, что обработка посевов способствовала повышению урожайности зерна ячменя. Применение биопрепарата Гумистим оказало положительное влияние на белковость зерна. Под влиянием средств химизации снижалось содержание в зерне сырой клетчатки, сырого жира и крахмала. Применение Гумистима на фоне полного минерального удобрения способствовало снижению удельной активности ^{137}Cs в зерне от 1,55 до 4,25 раза.

Библиографический список

1. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2. С. 32-36.
2. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3 (72). С.1-3.
3. Урожай и качество зерна сортового ячменя, а также пригодность на пивоваренные цели в условиях западной части Нечерноземья / И.Н. Романова, С.Е. Терентьев, С.М. Князева, С.Н. Глушаков, М.Е. Перипичай // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28, № 11. С. 27-30.
4. Сорокин А.И., Цевденова А.С. Применение регуляторов роста под яровой ячмень на светло-каштановых почвах // Зерновое хозяйство России. 2016. № 1. С. 35-38.
5. Эффективность окультуривания дерново-подзолистых почв в земледелии на радиоактивно загрязненных территориях / А.Н. Ратников, Т.Л. Жигарева, К.В. Петров, Г.И. Попова и др. // Бюллетень ВИУА. 2001. №114. С.151-152.
6. Эффективность применения систем удобрения на радиоактивно загрязненной дерново-подзолистой песчаной почве / М.В. Федоркова, Н.В. Белова, Е.П. Пахненко, В.Ф. Шаповалов, Н.В. Андреева // Агрохимия. 2014. № 11. С.74-81.
7. Калийные удобрения как фактор влияния на содержание в

зеленой массе многолетних трав цезия-137 / Н.М. Белоус, Ю.А. Анишина, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 1. С. 54-61.

8. Малякко Г.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Агрехимическое обоснование технологий возделывания озимой ржи на юго-западе России. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 247 с.

9. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2001. № 2. С. 23-24.

10. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Л. Белопухов, В.В. Вакуленко // Агрехимия. 2005. № 11. С. 76-86.

11. Васькин В.Ф., Грищенко В. П. Анализ производства зерновых культур в брянской области // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск: Изд-во Новосибирский государственный аграрный университет, 2018. С. 1033-1036.

12. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрехимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-42.

13. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С. 8-14.

14. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

15. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-

исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

16. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... канд. с.-х. наук; Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009.

17. Белоус Н.М., Симонов В.Ю., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5. С. 56-59.

18. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.

19. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.

УДК 631.8:633.11:631.438

**ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ
КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
ПРИ РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ**

*Effect of chemization means on the quality indicators
of winter wheat grain on radioactively contaminated soil*

Мимонов Р.В., аспирант, *Dir.bzk32@mail.ru*

Справцева Е.В., аспирант, *kama3@list.ru*

Силаев А.Л., к.с.-х. наук, доцент, *kafeap@bgsha.com*

Mimonov R.V., Spravtseva E.V., Silaev A.L.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Изложены результаты исследований по влиянию средств химизации на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения.

Abstract. *The results of studies on the effect of the chemical means on the productivity and quality of winter wheat under conditions of radioactive pollution are presented.*

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, удобрения, стеблестой, белок, клейковина, биопрепарат Гумистим, ¹³⁷Cs.

Keywords: *winter wheat, productivity, fertilizers, plant stand, protein, gluten, biological product Gumistim, ¹³⁷Cs.*

При обострении в последние годы экономических и экологических проблем встает необходимость применения в практике сельскохозяйственного производства технологий, базирующихся на принципах биологизации и ресурсосбережения [1, с.22]. В настоящее время повышением урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур можно направленно управлять на определенных этапах роста и развития растений, применяя биологически активные препараты, повышающие биогенность ризосферы и филосферы [2, с.70].

Разработка и совершенствование элементов технологий возделывания зерновых культур и озимой пшеницы в частности, включая применение элементов биологизации земледелия, таких как микробные препараты и регуляторы роста растений в настоящее время актуально [3, с.3; 4, с.67]. Проведенными многочисленными исследованиями выявлено, что наибольшая урожайность зерновых культур, в том числе и пшеницы, отмечена при комплексном применении средств химизации, включая оптимальные дозы минеральных удобрений и биологически активных препаратов [5, с.18; 6, с.3]. Кроме того, при техногенном загрязнении сельскохозяйственных угодий важнейшей задачей всех сельхозпроизводителей является получение продукции растениеводства и животноводства соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу по содержанию в ней тяжелых металлов, радионуклидов и других токсикантов [7, с.2; 8, с.17; 9, с.22].

Цель исследований – оценка влияния комплексного применения средств химизации на продуктивность, структуру урожая и показатели качества зерна озимой пшеницы сорта Московская – 39 при радиоактивном загрязнении почвы.

Исследования проведены в 2014-2018 гг. на опытном участке Новозыбковского филиала Брянского ГАУ. Почва – дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая с содержанием органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 348-512 и 76-155 мг на 1 кг почвы, pH_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216-248 $кБк/м^2$ (6-7 $Ки/км^2$). Срок посева – третья декада августа, норма высева – 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Гумистимом посевы обрабатывали весной в фазу кушения из расчета расхода препарата 6 л/га. Минеральные удобрения: аммиачная селитра, суперфосфат двойной гранулированный, калий хлористый. Опыт развернут в четырехпольном севообороте со следующим чередованием культур: люпин на зеленый корм – озимая пшеница – ячмень – овес.

Урожайность озимой пшеницы существенно зависела от действия применяемых средств химизации. В среднем за пять лет иссле-

дований урожайность зерна изменялась от 1,91 т/га (контроль) до 4,36 т/га в варианте фон II +K₁₅₀ + Гумистим (табл. 1). Анализ структуры урожая свидетельствует о том, что урожайность зерна озимой пшеницы определялась повышением весенне-летней выживаемости, количеством продуктивных стеблей на 1 м², продуктивностью колоса и массой 1000 зерен. Изменение показателей структуры урожая в целом зависело от уровня применяемых в опыте средств химизации (форм, доз удобрений, их соотношений, биопрепарата Гумистим). В среднем за годы исследований продуктивный стеблестой по опыту составил 376,4 шт/м² с варьированием по изучаемым вариантам от 303 (контроль) до 445 шт/м² стеблей в варианте фон II + K₁₅₀ + Гумистим. Весенне-летняя выживаемость по вариантам изменялась от 80 до 88%, масса 1000 зерен варьировала от 32,7 до 40,9 г.

Таблица 1 – Изменение элементов структуры урожая пшеницы в зависимости от применяемых средств химизации (среднее за 2014-2018 гг.)

| Вариант | Урожайность, т/га | Весенне-летняя выживаемость, % | Продуктивный стеблестой, шт./м ² | Масса 1000 зерен, г |
|---|----------------------|--------------------------------------|---|------------------------|
| Без удобрений (контроль) | 1,91 | 80 | 303 | 32,7 |
| N ₉₀ P ₆₀ – фон I | 2,51 | 83 | 351 | 34,4 |
| Фон I+K ₆₀ | 2,72 | 84 | 348 | 35,3 |
| Фон I+K ₉₀ | 2,89 | 85 | 385 | 36,3 |
| Фон I+K ₁₂₀ | 3,13 | 86 | 405 | 36,6 |
| Контроль+ Гумистим | 2,22 | 81 | 316 | 33,8 |
| Фон I + Гумистим | 2,87 | 84 | 359 | 36,8 |
| Фон I+K ₆₀ + Гумистим | 3,08 | 84 | 393 | 37,7 |
| Фон I+K ₉₀ + Гумистим | 3,36 | 86 | 404 | 37,9 |
| Фон I+K ₁₂₀ + Гумистим | 3,60 | 87 | 417 | 38,2 |
| N ₁₂₀ P ₉₀ – фон II | 3,01 | 85 | 399 | 37,2 |
| Фон II+K ₉₀ | 3,14 | 86 | 416 | 37,7 |
| Фон II+K ₁₂₀ | 3,30 | 87 | 424 | 37,8 |
| Фон II+K ₁₅₀ | 3,39 | 87 | 432 | 38,2 |
| Фон II + Гумистим | 3,20 | 86 | 412 | 38,9 |
| Фон II+K ₉₀ + Гумистим | 3,56 | 87 | 429 | 40,0 |
| Фон II+K ₁₂₀ + Гумистим | 4,06 | 88 | 444 | 40,4 |
| Фон II+K ₁₅₀ + Гумистим | 4,36 | 88 | 445 | 40,9 |

Физико-химические показатели качества зерна позволяют в более полной мере оценить применяемые агроприемы. Исследованиями

установлено, что изучаемые системы удобрения как при отдельном применении, так и в комплексе с биопрепаратом Гумистим оказали в целом положительное влияние на физико-химические показатели качества зерна озимой пшеницы (табл. 2). Максимальные значения были получены в вариантах фон I + K₁₂₀ + Гумистим и фон II + K₁₅₀ + Гумистим. Так, стекловидность зерна озимой пшеницы в этих вариантах составляла 55 и 58% соответственно, натура зерна при этом изменялась в пределах от 750 до 766 г/л, содержание белка составляло 12,8-13,6% при средневзвешенном содержании по вариантам опыта 12,6%. Массовая доля клейковины по вариантам опыта варьировала от 24,3 до 27,3%. Наибольшее содержание сырой клейковины отмечено в вариантах фон I + K₁₂₀ + Гумистим и фон II + K₁₅₀ + Гумистим – 26,1 и 27,3% соответственно. В среднем за годы исследований наиболее высокий сбор сырого белка 0,553 т/га получен в варианте с повышенной дозой NPK в комплексе с биопрепаратом Гумистим (N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + Гумистим).

Таблица 2 – Влияние удобрений и биопрепарата Гумистим на показатели качества зерна озимой пшеницы (2014-2018 гг.)

| Вариант | Стекловидность, % | Натура, г/л | Массовая доля клейковины, % | Содержание белка, % | Сбор белка, т/га | Удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг |
|---|-------------------|-------------|-----------------------------|---------------------|------------------|--|
| Без удобрений (контроль) | 51 | 716 | 24,3 | 11,5 | 0,216 | 14,39 |
| N ₉₀ P ₆₀ – фон I | 52 | 723 | 24,7 | 12,0 | 0,301 | 11,84 |
| Фон I+K ₆₀ | 53 | 731 | 25,0 | 12,1 | 0,324 | 8,74 |
| Фон I+K ₉₀ | 53 | 733 | 25,2 | 12,2 | 0,346 | 7,52 |
| Фон I+K ₁₂₀ | 54 | 739 | 25,4 | 12,4 | 0,383 | 6,35 |
| Контроль+ Гумистим | 53 | 723 | 24,7 | 11,8 | 0,263 | 10,60 |
| Фон I + Гумистим | 54 | 735 | 25,3 | 12,4 | 0,356 | 9,79 |
| Фон I+K ₆₀ + Гумистим | 54 | 743 | 25,4 | 12,6 | 0,383 | 8,50 |
| Фон I+K ₉₀ + Гумистим | 55 | 744 | 25,8 | 12,8 | 0,421 | 6,43 |
| Фон I+K ₁₂₀ + Гумистим | 55 | 750 | 26,1 | 12,8 | 0,453 | 6,13 |
| N ₁₂₀ P ₉₀ – фон II | 54 | 743 | 26,4 | 12,5 | 0,356 | 11,31 |
| Фон II+K ₉₀ | 55 | 749 | 26,5 | 12,4 | 0,366 | 9,92 |
| Фон II+K ₁₂₀ | 55 | 755 | 26,8 | 12,6 | 0,387 | 7,87 |
| Фон II+K ₁₅₀ | 56 | 757 | 27,7 | 12,7 | 0,395 | 6,34 |
| Фон II + Гумистим | 55 | 757 | 26,5 | 12,9 | 0,393 | 9,49 |
| Фон II+K ₉₀ + Гумистим | 55 | 760 | 26,7 | 13,1 | 0,444 | 7,03 |
| Фон II+K ₁₂₀ + Гумистим | 57 | 764 | 26,9 | 13,3 | 0,510 | 5,83 |
| Фон II+K ₁₅₀ + Гумистим | 58 | 766 | 27,3 | 13,6 | 0,553 | 4,65 |

Удельная активность ¹³⁷Cs в зерне озимой пшеницы по изучаемым вариантам опыта была относительно невысокой в сравнении с

действующим в настоящее время нормативом (60 Бк/кг) и изменялась по вариантам опыта в среднем от 14,39 Бк/кг (контроль) до 4,65 Бк/кг в варианте N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + Гумистим.

Таким образом, наши исследования выявили, что при возделывании озимой пшеницы сорта Московская-39 в условиях проводимого эксперимента наиболее высокий урожай зерна – в среднем 3,86 т/га с натурой зерна 766 г/л, содержанием клейковины на уровне 27,3%, содержанием белка 13,6% и величиной сбора 0,553 т/га обеспечивает вариант N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ в комплексе с биопрепаратом Гумистим.

Библиографический список

1. Лазарев В.И., Айдиев А.А., Варганова А.В. Внесение комплексных удобрений с микроэлементами в посевы озимой пшеницы // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 6. С. 22-25.
2. Малеванная Н.Н. Эпин – росторегулирующее и антистрессовое действие на растения, прикладные аспекты и перспективы исследований // Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. конф., 6-7 сентября 1999 г. Анапа, 1999. С. 70-71.
3. Вакуленко В.В. Регуляторы роста и микроудобрения – факторы повышения продуктивности культур // Защита и карантин растений. 2015. № 2. С. 3-14.
4. Дуденко Н.В., Ерошенко Ф.В., Орехова А.Н. Реакция новых сортов озимой пшеницы селекции Ставропольского НИИСХ на элементы технологии // Агро XXI. 2016. Т. 30, № 7. С. 67-70.
5. Серегина И.И. Влияние циркона на продуктивность пшеницы // Защита и карантин растений. 2007. № 3. С. 18-19.
6. Парахин Н.В., Мельник А.Ф. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от факторов биологизации // Зерновое хозяйство России. 2015. № 4. С. 3-7.
7. Условия производства зерна озимой ржи на радиоактивно загрязненных почвах / Н.М. Белоус, Г.П. Малявко, В.В. Талызин, В.Ф. Шаповалов // Агрехимический вестник. 2009. № 2. С. 2-3.
8. Продуктивность одновидовых и смешанных посевов многолетних трав, возделываемых в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, Г.П. Малявко, Л.П. Харкевич, О.А. Меркелов // Кормопроизводство. 2015. № 5. С. 17-21.
9. Влияние удобрений на содержание азотистых веществ и тяжелых металлов в клубнях картофеля / Н.М. Белоус, В.В. Талызин, В.Ф. Шаповалов, Н.К. Симоненко // Агрехимия. 2010. № 3. С. 22-28.

10. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

11. Кортелёва Н.Н., Ершова О.Н., Мамеев В.В. Влияние различных систем удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Агроеко-логические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научной конференции. Брянск, 2014. С. 333-337.

12. Ершова О.Н., Уланович К.А., Мамеев В.В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от известковых материалов и минеральных удобрений // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. Брянск, 2013. С. 366-368.

13. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-42.

14. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе Центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 32-38.

15. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6. С. 14-21.

16. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

17. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

18. Симонов В.Ю. Агрэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя/ Симонов В.Ю.//Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.

19. Белоус Н.М., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5. С. 56-59.

УДК 631.8:633.367:631.438

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮПИНА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ
ХИМИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

*Yield and quality of lupine green mass depending on chemicalization means
in the conditions of radioactive contamination of soil*

Пашутко В.В., Селиванов Е.Н., аспиранты,

Белоус Н.М., д. с.-х. наук, профессор,

Шаповалов В.Ф., д. с.-х. наук, профессор

bgsha@bgsha.com

Pashutko V.V., Selivanov E.N., Belous N.M., Shapovalov V.F.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты многолетних исследований действия средств химизации на урожайность и качество зеленой массы люпина узколистного в условиях радиоактивного загрязнения почвы.

Abstract: *The results of long-term researches of chemicalization means action on the yields and quality of narrow-leaved lupine green mass in the conditions of radioactive contamination of soil have been presented.*

Ключевые слова: узколистный люпин, урожайность, удобрения, Эпин-Экстра, ¹³⁷Cs.

Key words: *narrow-leaved lupine, yields, fertilizers, Epin-Ekstra, ¹³⁷Cs.*

Одной из важнейших задач сельхозпроизводителей является создание кормовой базы, позволяющей обеспечить высококачественными кормами отечественное животноводство. Решение этой проблемы возможно через расширение посевов зернобобовых культур, где одной из высокобелковых кормовых культур являются современные сорта люпина [1, с.20; 2, с.3]. На современном этапе развития сельскохозяйственной отрасли экономики РФ в дополнение к применению опти-

мальных доз минеральных удобрений – одному из факторов обеспечивающих высокую продуктивность зернобобовых культур при обязательном выполнении других агротехнических мероприятий, использование регуляторов роста позволяет стабилизировать их урожайность и устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам, а также благоприятствует повышению иммунитета растений [3, с.19; 4, с.1]. Учитывая, что в условиях радиоактивного загрязнения важно получать экологически безопасные корма, наиболее эффективным приемом снижения поступления радионуклидов в урожай конечной продукции растениеводства является применение повышенных доз калийных удобрений [5, с.19; 6, с.74; 7, с.54].

Цель работы – изучить влияние минеральных удобрений и биопрепарата Эпин-Экстра на продуктивность и качество зеленой массы узколистного люпина при радиоактивном загрязнении почвы.

Исследования проводились в 2013-2017 годах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве Новозыбковского филиала Брянского ГАУ. Агрохимические показатели опытного поля: содержание органического вещества (по Тюрину) 20,2-2,63%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 348-512 и 76-155 мг/кг почвы, p_{HCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs 216-248 кБк/м². Объект исследований – сорт узколистного люпина Кристалл. Агротехника общепринятая для зоны, предшественник – овёс. Минеральные удобрения вносили под предпосевную обработку почвы вручную, взброс. Препарат Эпин-Экстра применяли при опрыскивании вегетирующих растений перед фазой бутонизации из расчета 50 мл/га, совмещая с обработкой против сорняков, вредителей и болезней. Учет урожайности на зеленую массу проводили в фазу сизоблестящего боба сплошным поделяночным способом.

Схема опыта: контроль (без удобрений); P_{60} ; K_{90} ; $\text{P}_{60}\text{K}_{90}$; P_{90} ; K_{120} ; $\text{P}_{90}\text{K}_{120}$; $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$; контроль + Эпин-Экстра; P_{90} + Эпин-Экстра; K_{120} + Эпин-Экстра; $\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ + Эпин-Экстра; $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ + Эпин-Экстра.

Погодные условия вегетационных периодов в годы проведения исследований различались. Наиболее благоприятными по условиям увлажнения и температурному режиму для узколистного люпина были 2013, 2014 и 2016 годы, 2015 год характеризовался как засушливый, а 2017 год как засушливый в первую половину вегетации.

Результаты пятилетних полевых опытов свидетельствуют о том, что урожайность зеленой массы узколистного люпина во многом зависела от погодных условий и применяемых средств химизации. В наших опытах наименьший урожай зеленой массы узколистного люпина формировался в 2015 и 2017 годах (табл. 1). В среднем за 5 лет урожайность зеленой массы по изучаемым вариантам опыта изменя-

лась в пределах 18,1-37,6 т/га. Применение фосфорного удобрения в дозах P_{60} и P_{90} способствовало увеличению урожайности зеленой массы узколистного люпина в сравнении с контролем на 4,2-9,0 т/га, калийные удобрения в возрастающих дозах (K_{90} , K_{120}) повышали урожайность зеленой массы узколистного люпина от 5,3 до 10,2 т/га относительно абсолютного контроля. Совместное применение фосфорного и калийного удобрения в возрастающих дозах ($P_{60}K_{90}$, $P_{90}K_{120}$) способствовало повышению урожайности зеленой массы в сравнении с контролем на 54,1-87,3%. Эффективность применения азотного удобрения в наших опытах оказалось сравнительно невысокой. От применения полного минерального удобрения $N_{30}P_{60}K_{90}$ и $N_{60}P_{90}K_{120}$ урожайность зеленой массы люпина в сравнении с абсолютным контролем увеличилось на 11,9-15,8 т/га соответственно.

Обработка посевов люпина препаратом Эпин-Экстра способствовала повышению урожайности зеленой массы люпина на 3,7 т/га по сравнению с абсолютным контролем. Наибольшее влияние на увеличение урожайности зеленой массы люпина препарата Эпин-Экстра отмечено при применении его на фоне калийного удобрения (K_{90}) и полного минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{90}K_{120}$. В среднем за 5 лет проведения опытов максимальный урожай зеленой массы люпина 37,6 т/га обеспечивало применение полного минерального удобрения $N_{60}P_{90}K_{120}$ в комплексе с препаратом Эпин-Экстра.

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений и биопрепарата Эпин-Экстра на урожайность зеленой массы узколистного люпина

| Вариант | Урожайность, т/га | | | | | | Прибавка, т/га |
|----------------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|---------|----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | средняя | |
| Контроль | 21,8 | 20,3 | 10,8 | 22,8 | 14,6 | 18,1 | - |
| P_{60} | 26,6 | 25,9 | 11,8 | 27,9 | 19,5 | 22,3 | 4,2 |
| K_{90} | 27,9 | 26,4 | 12,2 | 29,6 | 20,8 | 23,4 | 5,3 |
| $P_{60}K_{90}$ | 32,6 | 31,6 | 13,1 | 35,3 | 26,7 | 27,9 | 9,8 |
| $N_{30}P_{60}K_{90}$ | 33,4 | 32,5 | 13,8 | 39,3 | 30,9 | 30,0 | 11,9 |
| P_{90} | 33,8 | 33,6 | 14,2 | 32,3 | 21,8 | 27,1 | 9,0 |
| K_{120} | 34,6 | 35,0 | 15,6 | 33,6 | 22,5 | 28,3 | 10,2 |
| $P_{90}K_{120}$ | 37,8 | 36,3 | 15,9 | 42,6 | 32,8 | 33,1 | 15,0 |
| $N_{60}P_{90}K_{120}$ | 38,6 | 37,3 | 16,2 | 43,9 | 33,6 | 33,9 | 15,8 |
| Контроль + ЭЭ | 24,6 | 25,4 | 13,5 | 26,9 | 18,4 | 21,8 | 3,7 |
| P_{90} + ЭЭ | 37,1 | 36,5 | 18,2 | 36,6 | 26,4 | 31,0 | 12,9 |
| K_{120} + ЭЭ | 39,4 | 38,2 | 20,3 | 37,7 | 28,2 | 32,9 | 14,8 |
| $P_{90}K_{120}$ + ЭЭ | 41,2 | 39,8 | 20,7 | 45,3 | 34,5 | 36,3 | 18,2 |
| $N_{60}P_{90}K_{120}$ + ЭЭ | 43,6 | 40,8 | 21,1 | 46,5 | 35,8 | 37,6 | 19,5 |
| НСР₀₅ | 1,1 | 1,5 | 0,6 | 1,7 | 1,5 | | |

В среднем за 5 лет исследований содержание сырого белка в зе-

ленной массе (воздушно сухой) узколистного люпина по изучаемым вариантам опыта изменялось от 16,1 до 18,3% (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на показатели качества зеленой массы узколистного люпина (среднее за 2013-2017 гг.)

| Вариант | Содержание сырого белка, % | Сбор белка, т/га | Удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг | Кратность снижения, раз |
|--|----------------------------|------------------|---|-------------------------|
| Контроль | 16,1 | 0,291 | 345 | - |
| P ₆₀ | 16,6 | 0,370 | 256 | 1,35 |
| K ₉₀ | 16,9 | 0,429 | 227 | 1,52 |
| P ₆₀ K ₉₀ | 17,5 | 0,488 | 224 | 1,54 |
| N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ | 17,8 | 0,534 | 279 | 1,24 |
| P ₉₀ | 16,9 | 0,458 | 220 | 1,57 |
| K ₁₂₀ | 17,3 | 0,489 | 182 | 1,89 |
| P ₉₀ K ₁₂₀ | 17,9 | 0,592 | 173 | 1,99 |
| N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ | 18,2 | 0,617 | 238 | 1,45 |
| Контроль + ЭЭ | 16,4 | 0,357 | 298 | 1,16 |
| P ₉₀ +ЭЭ | 17,8 | 0,552 | 188 | 1,83 |
| K ₁₂₀ +ЭЭ | 17,9 | 0,589 | 154 | 2,24 |
| P ₉₀ K ₁₂₀ +ЭЭ | 18,1 | 0,657 | 142 | 2,43 |
| N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ +ЭЭ | 18,3 | 0,688 | 175 | 1,97 |

Минеральные удобрения способствовали повышению содержания сырого белка в зеленой массе узколистного люпина и сбор его с единицы площади посева. Наибольшее содержание сырого белка отмечено в варианте полного минерального удобрения (NPK). Применение препарата Эпин-Экстра также приводило к повышению белковости зеленого корма. Самое высокое содержание сырого белка в зеленой массе люпина 18,3% и величина его сбора с 1 га посева 0,688 т/га зафиксировано в варианте с комплексным применением средств химизации (N₆₀P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра).

Минеральные удобрения в последовательно возрастающих дозах снижали удельную активность радиоцезия – ^{137}Cs в зеленой массе люпина (табл. 2). В среднем за годы проведения опытов удельная активность ^{137}Cs в зеленой массе узколистного люпина по вариантам опыта варьировала в пределах 345-142 Бк/кг, что не превышает установленный санитарно-гигиенический норматив (ВП 13.5.13/06-01) – 400 Бк/кг, и характеризует полученный зеленый корм как экологически безопасный.

Таким образом, максимальная урожайность зеленой массы узколистного люпина (37,6 т/га) в среднем за годы исследований форми-

ровалась при применении полного минерального удобрения $N_{60}P_{90}K_{120}$ в комплексе с препаратом Эпин-Экстра. Под влиянием изучаемых средств химизации содержание сырого белка по вариантам опыта возрастало с 16,1 до 18,3% с максимальным его сбором в варианте $N_{60}P_{90}K_{120} + \text{Эпин-Экстра}$ – 0,688 т/га. Наибольшее снижение удельной активности ^{137}Cs в зеленой массе узколистного люпина обеспечило внесение калийных удобрений в последовательно возрастающих дозах, как при отдельном применении, так и в составе фосфорно-калийного удобрения. Наибольшее снижение удельной активности цезия – 137 в зеленой массе люпина узколистного (в 1,83-2,43 раза) обеспечило применение минеральных удобрений в комплексе с биопрепаратом.

Библиографический список

1. Агеева П.А., Почутина Н.А., Клименко А.А. Люпин узколистный в обеспечении производства растительного белка // Кормопроизводство. 2012. № 5. С. 20-21.

2. Влияние систем удобрений и пестицидов на качественные показатели зеленой массы кормового люпина / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Л.П. Харкевич, В.В. Талызин // Агрехимический вестник. 2011. № 3. С. 3-5.

3. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

4. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3 (72). С.1-3.

5. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля при радиоактивном загрязнении почвы / Д.П. Шлык, Е.В. Справцева, В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Н. Поцепай // Агроконсультант. 2014. №5 (2014). С.19-24.

6. Эффективность применения систем удобрения на радиоактивно загрязнённой дерново-подзолистой песчаной почве / М.В. Федоркова, Н.В. Белова, Е.П. Пахненко, В.Ф. Шаповалов, Н.В. Андреева // Агрехимия. 2014. № 11. С. 74-81.

7. Калийные удобрения как фактор влияния на содержание в зеленой массе многолетних трав цезия-137 / Н.М. Белоус, Ю.А. Ани-

шина, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 1. С. 54-61.

8. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-42.

9. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрохимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

10. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части уро-жая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологиче-ские способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

11. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

12. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

13. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агро XXI. 2009. № 4-6. С. 5.

14. Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск, 2017. С. 234-237.

15. Радиационная оценка применения минеральных удобрений

на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 9-15.

16. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв / В.Г. Сычев, М.И. Лунев, П.М. Орлов, Н.М. Белоус // К 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС. М., 2016.

17. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И.Иванов // Агрохимический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.

18. Эффективность окультуривания дерново-подзолистых почв в земледелии на радиоактивно загрязненных территориях / А.Н. Ратников, Т.Л. Жигарева, К.В. Петров, Г.И. Попова, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Ф.В.Моисеенко // Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. 2001. № 114. С. 151-152.

УДК 635.21:631.8:539.16

**ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ**

Influence of means of chemization on productivity and quality of potato tubers in the conditions of radioactive contamination of agrocenoses

Секирников А.Е., Седов В.В., аспиранты,

Шаповалов В.Ф., д.с.-х.н., профессор

bgsha@bgsha.com

Sekirnikov A.E., Sedov V.V., Shapovalov V.F.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий юго-запада Центрального Нечерноземья России изучали влияние комплексного применения средств химизации на продуктивность и качество клубней картофеля сорта Кураж, возделываемого в плодосменном севообороте на дерново-подзолистой песчаной почве.

Abstract: *The influence of complex application of chemicalization means on the productivity and quality of potato tubers of the variety Kurazh cultivated in the fruit-seed crop rotation on sod-podzolic sandy soil has been studied in the conditions of radioactive contamination of agricultural lands of the South-West of the Central Non-Black Soil Region of the Russia.*

Ключевые слова: картофель, урожайность, крахмал, тяжелые металлы, цезий – 137.

Key words: *potato, yields, starch, heavy metals, ¹³⁷Cs.*

Картофель – одна из ведущих сельскохозяйственных культур обеспечивающих в значительной мере продовольственную безопасность страны [1, с.19]. Для повышения продуктивности картофеля необходимо применение научно-обоснованных агротехнических приемов, позволяющих оптимизировать дозы удобрений, соотношения в них элементов питания, пестицидов, применение гуминовых препаратов [2, с.37], являющихся природными биохимически активными веществами, способными стимулировать ростовые процессы, улучшать питание растений, снижать поступление в растения радионуклидов и тяжелых металлов, повышать устойчивость, активизировать анти-стрессовый механизм в растениях [3, с.70; 4, с. 22].

Необходимо также учитывать, что в условиях радиоактивного загрязнения обширных территорий главной задачей сельхозпроизводителей является внедрение научно-обоснованных агрохимических приемов, способствующих снижению перехода ¹³⁷Cs в товарную продукцию [5, с.31; 6, с.11; 7, с.54].

Цель исследований – изучение и научное обоснование применяемых удобрений в комплексе с химическими средствами защиты растений от вредных организмов и биопрепаратом Гумистим при возделывании раннего картофеля в плодосменном севообороте на дерново-подзолистой радиоактивно загрязненной песчаной почве.

Полевые эксперименты проводили в 2013-2017 г. на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ на дерново-подзолистой, рыхло-песчаной радиоактивно загрязненной почве со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: рНксл 6,7-6,9, Нг – 0,51-0,56 мМоль-экв/100 г почвы, сумма поглощённых оснований – 12,2-16,4 мМоль-экв/100 г почвы, содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 370-390 и 76-86 мг мг/кг почвы. Содержание органического вещества 1,9-2,2 (по Тюрину). Плотность загрязнения почвы опытного участка ¹³⁷Cs – 526-666 кБк/м². Сорт раннего картофеля Кураж. Схема опыта включала в себя следующие варианты: 1. контроль (без удобрений); 2. навоз

80 т/га; 3. навоз 40 т/га + $N_{75}P_{30}K_{90}$; 4. $N_{75}P_{30}K_{90}$; 5. $N_{150}P_{60}K_{180}$; 6. $N_{225}P_{90}K_{270}$; 7. навоз 40 т/га + $N_{75}P_{30}K_{90}$ + пестициды; 8. $N_{75}P_{30}K_{90}$ + пестициды; 9. $N_{150}P_{60}K_{180}$ + пестициды; 10. $N_{225}P_{90}K_{270}$ + пестициды; 11. навоз 40 т/га + $N_{75}P_{30}K_{90}$ + пестициды+ Гумистим; 12. $N_{75}P_{30}K_{90}$ + пестициды+ Гумистим; 13. $N_{150}P_{60}K_{180}$ + пестициды + Гумистим; 14. $N_{225}P_{90}K_{270}$ + пестициды + Гумистим.

В исследованиях использовали следующие формы удобрений: подстилочный навоз крупного рогатого скота, суперфосфат двойной гранулированный, калий хлористый. Все удобрения вносили весной под перепашку зяби. Биопрепарат Гумистим (6 л/га) применяли в два срока: первый – в фазу бутонизации, второй – в конце цветения. Посадку картофеля в опыте осуществляли в третьей декаде апреля, уборку проводили в первой декаде августа.

Урожайность клубней картофеля за 5 лет исследований была наименьшей в контрольном варианте и в среднем составила 9,3 т/га (табл. 1). В варианте применением органического удобрения (подстилочный навоз 80 т/га) урожайность клубней картофеля увеличилась относительно контроля на 11,9 т/га, составляя 21,7 т/га. Применение минерального удобрения в дозе $N_{150}P_{60}K_{180}$ (по количеству элементов питания доза навоза 80 т/га) обеспечило урожайность клубней картофеля на уровне 23,8 т/га, что свидетельствует о более высокой доступности элементов питания, содержащихся в минеральных удобрениях, для растений. От внесения органоминерального удобрения (навоз 40 т/га + $N_{75}P_{30}K_{90}$) урожайность клубней картофеля по сравнению с контролем увеличилась на 16,6 т/га. Применение повышенных доз НРК ($N_{225}P_{90}K_{270}$) не способствовало адекватному повышению клубней картофеля, урожайность оказалась на уровне средней дозы ($N_{150}P_{60}K_{180}$). Обработка растений картофеля химическими средствами защиты на фоне изучаемых систем удобрений способствовало дальнейшему росту урожайности клубней.

В среднем за годы исследований содержание крахмала под влиянием изучаемых средств химизации снижалось на 0,5-1,9%. Применяемые системы удобрения как при отдельном, так и при комплексном применении способствовало повышению белковости клубней картофеля от 2,06-до 2,51%. Максимальный сбор белка 0,876 т/га в среднем за годы исследований обеспечило применение органоминерального удобрения в комплексе со средствами защиты растений и биопрепаратом Гумистим.

В среднем за годы исследований содержание крахмала под влиянием изучаемых средств химизации снижалось на 0,5-1,9%. Применяемые системы удобрения как при отдельном, так и при комплексном

применении способствовало повышению белковости клубней картофеля от 2,06-до 2,51%. Максимальный сбор белка 0,876 т/га в среднем за годы исследований обеспечило применение органоминерального удобрения в комплексе со средствами защиты растений и биопрепаратом Гумистим.

Таблица 1 – Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от применяемых средств химизации (среднее за 2013-2017 гг.)

| Вариант | Урожайность, т/га | Прибавка к контролю, т/га | Содержание крахмала, % | Содержание белка, % | Сбор белка, т/га |
|---------|-------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| 1 | 9,3 | - | 13,0 | 2,06 | 0,202 |
| 2 | 20,5 | 11,2 | 12,6 | 2,16 | 0,469 |
| 3 | 25,9 | 16,6 | 12,4 | 2,26 | 0,640 |
| 4 | 22,0 | 12,7 | 12,3 | 2,15 | 0,520 |
| 5 | 23,8 | 14,5 | 11,8 | 2,24 | 0,589 |
| 6 | 23,0 | 13,7 | 11,6 | 2,34 | 0,583 |
| 7 | 30,7 | 21,4 | 12,2 | 2,41 | 0,786 |
| 8 | 23,5 | 14,2 | 12,3 | 2,16 | 0,553 |
| 9 | 27,8 | 18,5 | 12,0 | 2,25 | 0,648 |
| 10 | 26,2 | 16,9 | 11,7 | 2,37 | 0,633 |
| 11 | 35,1 | 25,8 | 12,4 | 2,51 | 0,876 |
| 12 | 25,2 | 15,9 | 12,4 | 2,28 | 0,620 |
| 13 | 31,1 | 21,8 | 12,5 | 2,39 | 0,786 |
| 14 | 27,2 | 17,9 | 12,5 | 2,46 | 0,726 |

Проведенными исследованиями установлено, что концентрация тяжелых металлов под влиянием применяемых средств химизации была подвержена изменению (табл. 2).

Так концентрация меди в клубнях картофеля по изучаемым вариантам опыта изменялась в среднем от 1,35 до 1,46 мг/кг сухой массы. Концентрация свинца в среднем за годы исследований по вариантам опыта изменялась в пределах 0,05-0,22 мг/кг. В среднем за годы опыта содержание марганца в клубнях картофеля по вариантам опыта варьировало от 9,16 до 12,45 мг/кг при концентрации его в клубнях 11,21 мг/кг. Содержание калия в клубнях картофеля в среднем за годы исследований не превышало порогового значения (0,03 мг/кг).

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов и ^{137}Cs в клубнях картофеля в зависимости от применяемых средств химизации (2013-2017 гг.)

| Вариант | Содержание, мг/кг | | | | | Удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг |
|------------|-------------------|------|------|-------|-------|---|
| | Cu | Pb | Zn | Mn | Cd | |
| 1 | 1,35 | 0,11 | 3,86 | 11,21 | 0,01 | 80 |
| 2 | 1,37 | 0,16 | 2,53 | 10,87 | 0,015 | 30 |
| 3 | 1,22 | 0,12 | 0,36 | 12,04 | 0,015 | 26 |
| 4 | 1,32 | 0,08 | 3,18 | 9,16 | 0,015 | 21 |
| 5 | 1,43 | 0,06 | 3,52 | 11,18 | 0,02 | 20 |
| 6 | 1,46 | 0,22 | 3,75 | 11,56 | 0,025 | 17 |
| 7 | 1,12 | 0,11 | 2,30 | 9,97 | 0,015 | 19 |
| 8 | 0,86 | 0,06 | 2,12 | 10,26 | 0,015 | 23 |
| 9 | 0,68 | 0,06 | 2,42 | 11,18 | 0,018 | 18 |
| 10 | 1,32 | 0,13 | 2,48 | 12,45 | 0,025 | 16 |
| 11 | 1,06 | 0,10 | 2,09 | 11,16 | 0,01 | 17 |
| 12 | 0,74 | 0,06 | 2,18 | 10,17 | 0,012 | 17 |
| 13 | 1,18 | 0,05 | 2,22 | 10,13 | 0,015 | 14 |
| 14 | 1,26 | 0,10 | 2,34 | 9,60 | 0,02 | 10 |
| ПДК, мг/кг | 5,0 | 0,5 | 10,0 | - | 0,03 | |

В нашем опыте в среднем за 5 лет исследований удельная активность ^{137}Cs в контрольном варианте составляла 80 Бк/кг (норматив 120 Бк/кг). Применение органической системы удобрения (навоз 80 т/га) позволило уменьшить удельную активность ^{137}Cs в клубнях в сравнении с контролем 2,67 раза. Комплексное применение средств химизации способствовало уменьшению удельной активности цезия-137 в клубнях относительно контрольного варианта. Наибольшее уменьшение удельной активности ^{137}Cs (в 8,0 раз) было получено в варианте $\text{N}_{225}\text{P}_{90}\text{K}_{270}$ в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим (вар. 14).

Таким образом, при возделывании картофеля максимальный урожай клубней – 31,1 т/га обеспечивается применением органоминеральной системы удобрения (навоз 40 т/га + $\text{N}_{75}\text{P}_{30}\text{K}_{90}$) в комплексе со средствами защиты растений и биопрепаратом Гумистим. Применяемые системы удобрения снижали содержание крахмала в клубнях на 1,5-1,9%, повышали содержание белка в среднем на 0,13-0,25%. Максимальный выход белка 0,876 т/га обеспечило применение органоминеральной системы (навоз 40 т/га + $\text{N}_{75}\text{P}_{30}\text{K}_{90}$) в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим. Концентрация тяжелых металлов в клубнях картофеля по всем изучаемым системам удобрения не превышала ПДК. Изучаемые системы удобрения уменьшали удельную активность ^{137}Cs в клубнях картофеля от 2,67-8,0 раз.

Библиографический список

1. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля при радиоактивном загрязнении почвы / Д.П. Шлык, Е.В. Справцева, В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Н. Поцепай // Агроконсультант. 2014. № 5 (2014). С. 19-24.
2. Удобрение и защита картофеля в условиях радиоактивного загрязнения / В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, Д.П. Шлык // Плодородие. 2004. № 5. С. 37-38.
3. Матевосян Г.Л., Кудашов А.А. Действие регуляторов роста, индукторов устойчивости и гербицидов при выращивании картофеля // Защита и регуляция роста овощных культур и картофеля: сб. науч. тр. СПб.: СПГАУ, 2004. С. 70-82.
4. Влияние удобрений на содержание азотистых веществ и тяжелых металлов в клубнях картофеля / Н.М. Белоус, В.В. Талызин, В.Ф. Шаповалов, Н.К. Симоненко // Агрохимия. 2010. № 3. С. 22-28.
5. Урожайность и качество картофеля в зависимости от применяемых средств химизации при радиоактивном загрязнении почвы / Д.П. Шлык, Е.В. Справцева, В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 5. С. 31-36.
6. Шаповалов В.Ф., Харкевич Л.П., Белоус Н.М. Влияние систем удобрения на продуктивность и содержание цезия-137 в урожае // Агрохимический вестник. 2007. № 1. С. 11-12.
7. Калийные удобрения как фактор влияния на содержание в зеленой массе многолетних трав цезия – 137 / Н.М. Белоус, Ю.А. Анишина, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 54-61.
8. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-42.
9. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.
10. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт

селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

11. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

12. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

УДК 631.53.01:633.41

ПОВЫШЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН

Beta vulgaris

Increase of sowing qualities of seeds beta vulgaris

Колбеева Д.М., студент

Нестеренко О.А., преподаватель

Мартынова Е.В., к.б. наук, доцент

Мамеев В.В., к.с.-х. наук, доцент vmameev@yandex.ru

Kolbaeva D.M., Nesterenko O.A., Martynova E.V., Mameev V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»¹
*Bryansk State Agrarian University*¹

Аннотация. Проведены исследования по влиянию природных и синтетических регуляторов роста на посевные показатели семян свеклы столовой. Показано стимулирующее влияние регулятора роста Вигор Форте, Цирокон и Гумистим на энергию прорастания, лабораторную всхожесть семян и морфометрические показатели проростков.

Abstract. *Studies have been conducted on the effect of natural and synthetic growth promoters on the sowing parameters of beet seeds in the dining room. Shown the stimulatory effect of growth regulator of vigor Forte, Ceracon and Gumistim on the germination energy, laboratory seed germination and morphometric parameters of seedlings.*

Ключевые слова: энергия прорастания, лабораторная всхожесть, свекла столовая, Гумистим, Фигор Форте, Циркон, Эпин Экстра, регулятор роста, ростовые процессы, онтогенез.

Keywords. *germination energy, laboratory germination, beet can-teen, gum-steam, Figor Forte, Zircon, Epin Extra, growth regulator, growth processes, ontogenesis/*

Приоритетных задач сельского хозяйства является повышение урожайности высококачественной овощной продукции и увеличение ее доли в рационе питания населения. Внедрение новых эколого-ориентированных технологий должно стать одним из приоритетных направлений в овощеводстве. В исследованиях проведенными в лабораторных и полевых условиях отмечена эффективность и положительная реакция сельскохозяйственных культур на использование гуминовых препаратов и регуляторов роста различного происхождения как при предпосевной обработке семян, так и растений в стадии вегетации [1,2,3,4].

Российские регуляторы роста нового поколения обладают положительными характеристиками и отвечают экологической безопасностью, нетоксичностью и нефитотоксичностью.

Одной из проблем повышения производства корнеплодов столовой свеклы является низкие показатели всхожесть семян, которые регулируются ГОСТ P52171 – 2003, а семена столовой свеклы предлагаемые товаропроизводителям соответствуют этому госту и допускаются к использованию с низкой всхожестью около 60%.

Цель исследований – выявить ростостимулирующий эффект в повышении всхожести семян столовой свеклы при предпосевной обработки семян регуляторами роста, содержащими разные по природе происхождения физиологические активные соединения, с проведение дальнейших исследований в полевых условиях.

Начальный этап роста растений - сложный физиолого-биохимический процесс, который регулируется фитогормонами. Ауксины и гиббереллины - стимулируют рост и растяжение клеток, а такие как абсцизовая кислота и цитокинины эти процессы тормозят.

Широко известна роль природного гуминового регулятора роста *копролит* (биогумус) и его производных продуктов, в увеличении качественного урожая пропашных [5,6,7], зерновых культур [8]. Синтетические регуляторы роста характеризуются спектром химического строения, а результативность инициируемых эффектов зависит от концентрации препарата.

Исследования проведены в лабораторных условиях кафедры агрохимии, почвоведения и экологии Брянского ГАУ. Объектами иссле-

дований являлись семена столовой свеклы, природные гуминовые препарат Гумистим и синтетические регуляторы роста, Вигор Форте, Циркон, и Эпин-экстра.

Гумистим – биологический препарат, который производится путём вытяжки гуматов из копролита (продукта жизнедеятельности калифорнийских червей). Он содержит в растворенном виде: гумины, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, макро- и микро-элементы в виде биодоступных органических соединений, споры полезных почвенных микроорганизмов.

Вигор Форте синтетический аналог фитогормона роста (ауксина) с корректирующим комплексом (азот, фосфор, калий, магний, железо, медь, марганец, цинк, бор, молибден). Действующее вещество ортокрезоксиуксусная кислота триэтаноламмониевой соли с хелатными формами макро- и микроэлементами выполняет функцию антистресса в период неблагоприятных природных и техногенных факторов.

Циркон представляет собой смесь гидроксикоричных кислот и их производных, относящихся к фенольным соединениям, выделенных из лекарственного растения эхинацея пурпурная. Рострегулирующий эффект препарата основан на пролонгации ауксинов клетки путём ингибирования фермента ауксиноксидазы, который эти ауксины разрушает.

Эпин Экстра - синтетический аналог природного фитогормона, впервые полученного из пыльцы рапса, с действующим веществом эпибрассинолида. Механизм действия состоит в том, что препарат стимулирует выработку самим растением тех гормонов, которые ему необходимы на каждом этапе развития (ауксинов, гиббереллинов, цитокининов, абсцизовой кислоты и этилена).

Для выявления влияния изучаемых препаратов на посевные качества семян и морфофизиологические показатели проростков обработку проводили в соответствии с заводской инструкцией следующими препаратами: Гумистим - 5 мл/л, Вигор Форте – 0,25мл/л, Циркон - 0,025мл/ 100 мл и Эпин-экстра – 0,05 мл/100 мл. Семена столовой свеклы отобраны в трехкратной повторности по 50 штук замачивали два часа в растворах, затем проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, увлажненной водой, в термостате при температуре 22°С. Для сравнения использовали семена, замоченные в растворе перманганата калия, который, оказывает как биоцидное, так и определенное рострегулирующее действие.

Энергию прорастания и лабораторную всхожесть проводили в сроки установленные в ГОСТ 12038-84 на пятые и десятые сутки. Морфометрических показатели роста (длину) определяли на десятые сутки закладки эксперимента.

Результаты лабораторных опытов показали, что замачивание семян свеклы в регуляторах роста повышает энергию прорастания по сравнению с контролем на 2,2 – 13,8% в зависимости от препарата (рис. 1). Высокую энергию прорастания проявил препарат Вигор Форте (40,2%), препарат Эпин экстра показал наименьшую (20,8%). Вигор Форте показал так же и наибольшее значение лабораторной всхожести 76,0%.

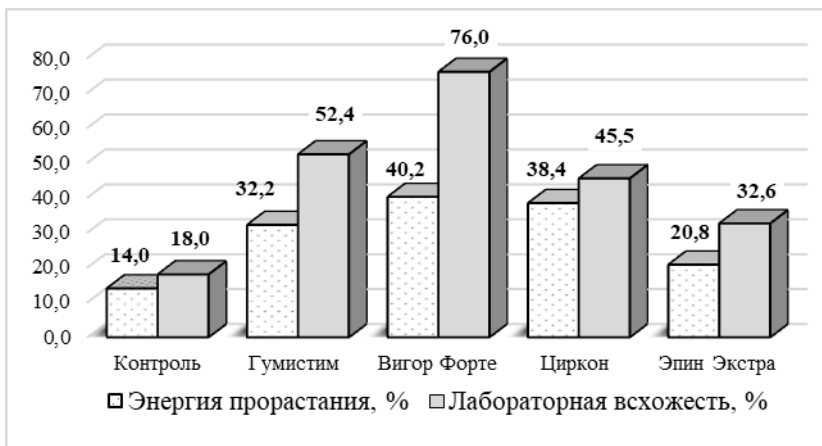


Рисунок 1. Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян свеклы столовой

Замачивание семян в регуляторах роста способствовало увеличению длины проростков (табл. 1). Выявлено, что использование Вигор Форте благодаря наличию макро и микроэлементов в хелатной форме стимулирует наибольший рост проростков семян столовой свеклы. Уже на десятые сутки их длина в опытном варианте превышала контроль на 26,9 мм. Проростки были выравнены, что подтверждается коэффициентом вариации (CV) 19,9%, с наименьшими значениями стандартного отклонения (9,7).

Таблица 1 - Влияние регулятора роста на морфометрические показатели эпикотеля семян свеклы столовой на 10 сутки, мм

| Варианты | Параметры проростков (длина) ,мм | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------------|-------|
| | min-max | X_{cp} , мм | CV, % |
| Контроль | 13,0-34,5 | 24,3 ($\pm 12,5$) | 65,3 |
| Гумистим | 24,2-59,6 | 44,3 ($\pm 10,8$) | 25,3 |
| Вигор Форте | 39,4-62,3 | 51,2 ($\pm 9,7$) | 19,9 |
| Циркон | 7,5-75,5 | 48,4 ($\pm 16,7$) | 34,6 |
| Эпин Экстра | 21,2-65,8 | 46,3 ($\pm 14,5$) | 31,2 |
| НСР ₀₅ | | 4,98 | |

В вариантах с применением других регуляторов роста длина проростков колебалась в среднем от 7,5 до 75,5 мм. Циркон увеличил длину проростка лишь на 24,1 мм относительно контроля.

Влияние регуляторов роста на энергию прорастания и всхожесть семян свеклы столовой определялись видом препарата. Наибольшее влияние оказали Вигор Форте Гумистим и Циркон. Препараты Вигор Форте и Гумистим оказали стимулирующий эффект ростовых процессов на ранних этапах онтогенеза. На основании этого можно рекомендовать дальнейшее изучение и использование данных регуляторов роста различного происхождения в полевых условиях с целью совершенствования агротехнологии возделывания столовой свеклы.

Библиографический список

1. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 327-329.

2. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 20 с.

3. Эффективность применения полуфункциональных хелатных комплексов на посевах пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Агроконсультант. 2017. № 6. С. 7-11.

4. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычёва, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА. 2014. С. 82-84.

5. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук; Брянский государственный аграрный университет. Брянск, 2001.

6. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 38-40.

7. Мамеев В.В., Курбаков Е.Л. Эффективность применения копролита при возделывании столовой свеклы // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. № 12. С. 16.

8. Мамеев В.В., Сычева И.В., Сычев М.С. Влияние гуминовых и минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы // Агрохимический вестник. 2015. № 5. С. 10-12.

9. Лебедев Л.В., Казимирова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

УДК 631.432:633.112.9:631.82

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ НА РАЗНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

*The change of the water regime of winter triticale
on different backgrounds of mineral nutrition*

Мамеев В.В., к.с.-х. наук, доцент vmameev@yandex.ru

Нестеренко О.А., преподаватель

Мартынова Е.В., к.б. наук, доцент

Шатобо А.В., студент

Mameev V.V., Nesterenko O.A., Martynova E.V., Shatobo A.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье изучены показатели водного режима сортов озимая тритикале (общая оводненность, водный дефицит, водоудерживающая способность), на различных фонах минерального питания, характеризующие состояние растений в период цветения и позволяющие установить их реакцию на воздействие недостатка влаги.

Abstract. *In the article the indicators of the water regime of winter triticale varieties (total water content, water deficit, water-retaining capacity), on different backgrounds of mineral nutrition, characterizing the state of plants during flowering and allowing to establish their reaction to the impact of lack of moisture.*

Ключевые слова: адаптивность, тритикале, сорт, оводненность тканей, водный дефицит, водоудерживающая способность, засухоустойчивость.

Keywords. *adaptability, triticale, variety, tissue hydration, water deficiency, water-holding capacity, drought resistance.*

В регионах внедрения в производство озимой тритикале важное значение отводится сорту. Он должен быть экологически адаптированы к местным условиям произрастания и возделыванию подлежат не столько сорта, имеющие очень высокий потенциал продуктивности посевов,

но и сорта, формирующие стабильную урожайность зерна [1,2,3].

Анализ погодно-климатических составляющих осенних и весенне-летние периодов юго-запада центральной России показывает, что для большей её части характерны неблагоприятные и экстремальные условия. Широко распространена засуха, характеризующаяся неравномерным выпадением осадков на фоне высоких температур [4,5]. Эти стрессовые факторы природы нельзя изменить, их необходимо учитывать при выборе сортов возделываемой культуры.

В условиях недостатка атмосферной влаги и избытка солнечной энергии определяющим критерием нормального роста и развития растений следует считать засухоустойчивость. При изменяющихся климатических составляющих устойчивость растений к засухе во многом определяется водным режимом, присущим данному сорту и условиям агротехники. В период от выхода в трубку до цветения потребность тритикале во влаге выше, чем у ржи. Высокая чувствительность к засухе проявляется в фазу цветения-образования генеративных органов. Пластичные сорта к стресс-фактору засухи должны обладать высокими показателями водоудерживающей способностью в период колошения - налива зерна, используя минимальное количество влаги с высокой водопоглощающей способностью.

Среди имеющихся работ, связанных с изучением степени засухоустойчивости, наиболее информативными являются лабораторно-полевые методы оценки комплекса физиологических характеристик водного режима листьев: оводненность листьев (общее количество воды), водоудерживающую способность завядающих листьев, водный дефицит [6].

Для изучения засухоустойчивости сортов тритикале озимой нами были проанализированы показатели водного режима растений в условиях вегетационного опыта с различным уровнем их удобренности.

Исследования проводили на опытном поле Брянского ГАУ, в типичных почвенно-климатических условиях Брянской области. Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая, сформированная на лессовидных карбонатных суглинках, среднеокультуренная, содержание гумуса 3,35–3,58%, pH_{KCl} - 5,6–5,8, содержание подвижного фосфора 211–225 мг/кг, обменного калия – 124–168 мг/кг.

Минеральные удобрения в виде нитроаммофоски вносили при посеве осенью в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$, $N_{120}P_{120}K_{120}$. Весной, в период возобновления весенней вегетации, проводили подкормку аммиачной селитрой в дозе 60 кг д.в./га.

Объектами исследований послужили сорта озимой тритикале *Корнет* (селекции Ростовского аграрного научного центра), *Импульс*

(селекции РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию) и *Прадо* (Польской селекции).

Закладку опыта, полевые исследования осуществляли по общепринятым методикам. Степень засухоустойчивости изучали по показателям оводненности листьев, по водному дефициту в тканях листа, по водоудерживающей способности листьев в лабораторных условиях методом искусственного завядания по методике ВИР [7].

В трехкратной повторности с каждого сорта в утренние часы отбирали по тридцать хорошо развитых, физиологически активных флаговых листьев, помещали в пакеты и доставляли в лабораторию.

Водоудерживающую способность листьев (ВУС) определяли по количеству потерянной воды после четырехчасового подсушивания при температуре + 25°C. Общая оводненность листа (ООЛ) путем высушиванием их до постоянного веса при температуре +105°C. Водный дефицит листьев (ВДЛ) оценивали полным насыщением водой в течение 24 часов. Изучаемые показатели водного режима рассчитывались по соответствующим формулам.

Осадки и температурный режим периода активной вегетации создают условия влагообеспеченности, которые оцениваются гидротермическим коэффициентом(ГТК). Этот показатель характеризует условный баланс влаги за определенный период в виде отношения приходной его части(осадки) к расходной(испарение). Нерегулярное выпадение и недостаточное количество атмосферных осадков приводит к появлению атмосферных а затем почвенных засух.

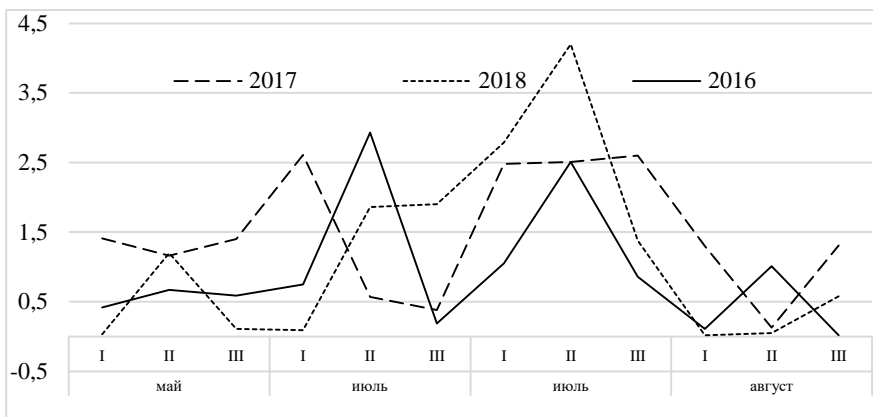


Рисунок 1. Показатели гидротермического коэффициента весенне-летних вегетационных периодов 2016-2018 гг.

Климатические условия вегетационных периодов 2016-2018 гг. существенно отличались (рис. 1). Проанализировав данные было установлено, что в условиях Брянской области недостаток влаги наблюдался в 2016 и 2017 гг.

Он был зафиксирован в конце мая в начале июня, в период когда у растений проходит фаза выход в трубку. И характеризовался в 2016 году очень сильной засухой (ГТК – 0,1), а в 2017 году средней засухой (ГТК – 0,5-0,7). А третьей декаде июля, в период цветения-образования генеративных органов, в 2016 г., наблюдалась сильная засуха (ГТК 0,2), а в 2017 г. была средняя засуха (ГТК – 0,4).

Показатели водного режима озимого тритикале в лабораторных условиях изучали на стадии развития - цветение, так как в этот период наблюдаются засухи.

Основным интегральным физиологическим показателем засухоустойчивости является водоудерживающая способность листа. Она характеризуется способностью тканей листа удерживать воду при завядании, то есть противостоять обезвоживанию. Листья более устойчивых к засухе растений отдают в процессе завядания меньше воды, чем листья менее устойчивых. Чем выше водоудерживающая способность листьев, тем ниже показатель водопотери.

Водоудерживающая способность листьев тритикале зависела от сорта, фона минерального питания и варьировала от 16,9 до 48,5 % по массе, что соответствует низкой степени засухоустойчивости (табл. 1).

Таблица 1 - Параметры водного режима сортов тритикале озимого на разных фонах минерального питания и оценка их засухоустойчивости

| Вариант | ВУС, % | ООЛ, % | ВДЛ, % |
|--|--------------------|---------------------|--------------------|
| Импульс | | | |
| Контроль | 37,3 <i>низкая</i> | 72,7 <i>высокая</i> | 24,7 <i>низкая</i> |
| N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀ | 40,9 <i>низкая</i> | 75,4 <i>высокая</i> | 32,4 <i>низкая</i> |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₆₀ | 48,5 <i>низкая</i> | 76,9 <i>высокая</i> | 34,2 <i>низкая</i> |
| N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + N ₆₀ | 44,0 <i>низкая</i> | 81,2 <i>высокая</i> | 34,9 <i>низкая</i> |
| Корнет | | | |
| Контроль | 32,4 <i>низкая</i> | 64,6 <i>средняя</i> | 26,6 <i>низкая</i> |
| N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀ | 34,3 <i>низкая</i> | 68,7 <i>средняя</i> | 45,2 <i>низкая</i> |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₆₀ | 41,8 <i>низкая</i> | 70,1 <i>высокая</i> | 44,6 <i>низкая</i> |
| N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + N ₆₀ | 35,9 <i>низкая</i> | 72,3 <i>высокая</i> | 44,7 <i>низкая</i> |
| Прадо | | | |
| Контроль | 16,9 <i>низкая</i> | 56,2 <i>низкая</i> | 57,7 <i>низкая</i> |
| N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀ | 30,4 <i>низкая</i> | 61,9 <i>средняя</i> | 48,2 <i>низкая</i> |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₆₀ | 31,5 <i>низкая</i> | 62,1 <i>средняя</i> | 49,1 <i>низкая</i> |
| N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + N ₆₀ | 36,7 <i>низкая</i> | 69,6 <i>средняя</i> | 47,4 <i>низкая</i> |

Неодинаковая водоудерживающая способность разных сортов тритикале, по-видимому, обусловлена генетическими особенностями. Так белорусский сорт Импульс при разных дозах удобрений меньше теряет воду в сравнении с южным сортом Корнет. Значит - Импульс более адаптирован к агроклиматическим условиям Брянской области, он меньше теряет воду в фазу цветения.

Максимальные значения водоудерживающей способности эти сорта показали при среднем уровне минерального питания ($N_{90}P_{90}K_{90} + N_{60}$). У сорта польской селекции Прадо этот показатель увеличивался с повышением дозы минерального удобрения.

Низкая степень засухоустойчивости вызвана увеличением оводненности за счет работы корневой системы при высоких уровнях минерального питания. Оводненность листьев озимой тритикале в утренние часы в фазу цветения, выращиваемых в естественных полевых условиях, в зависимости от сорта колебалась в пределах 56,2 до 81,2%. Так сорт Импульс и на контроле, и на всех фонах минерального питания характеризовался высокой степенью засухоустойчивости по оводненности, что связано с более мощной корневой системой. Это является свидетельством наличия в листьях достаточного для жизнедеятельности растений запаса воды при условии недостатка влаги. Величина оводненности характеризуется работой корневой системы, а водоудерживающая способность физико-химическими свойствами протоплазмы клеток. Наименьшую оводненность листьев имел сорт Прадо в контроле, но с увеличением питания она возростала.

Водный дефицит, как правило, связан с водоудерживающей способностью листьев, он образуется в том случае если растение не сумело восполнить потерю воды, которая произошла в течение времени. Водный дефицит является надежным показателем степени засухоустойчивости и указывает на способность растения переносить обезвоживание. Чем больше этот показатель, тем ниже водоудерживающая способность. Значение показателей водного дефицита в изучаемых сортах на всех фонах питания имели низкую степень засухоустойчивости.

В результате исследований установлено, что при возникновении засухи в фазу цветения у сортов Импульс и Корнет на фоне питания $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{60}$ повышается засухоустойчивость за счет увеличения показателя водоудерживающей способности листьев и их оводненности.

Библиографический список

1. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6 (2014). С. 14-21.

2. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур Российской и Белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2 (38). С. 47-54.
3. Изменение качества зерна у различных сортов озимой и яровой пшеницы в зависимости от технологий возделывания / П.М. Политыко, М.Н. Парыгина, А.А. Вольпе, А.М. Магурова, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров, Н.С. Беркутова // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 3. С. 71-76.
4. Мамеев В.В. Оценка параметров пластичности сортов озимой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 165-169.
5. Мамеев В.В., Ториков В.Е. Изменчивость и прогнозирование урожайности озимой пшеницы в юго-западной части центрального региона России (на примере Брянской области) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 1 (18). С. 24-30.
6. Селекционная оценка сортов земляники на засухоустойчивость / С.Д. Айтжанова, В.А. Попов, В.И. Андронов, Ф.Ф. Сазонов / Наука и образование – возрождению сельского хозяйства России в XXI веке: материалы международной научно-практической и учебно-методической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2000. С. 37-41.
7. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям: метод. руководство / под ред. Г.В. Удовенко; ВНИИ растениеводства (ВИР). Л.: Изд-во ВИР, 1988. 228 с.
8. Мальцев В.Ф., Артюхов А.И., Лямцев В.П., Бельченко С.А. и др. Биологизация земледелия Юго-Запада России / Монография, Брянск, 2000. – 343 с.
9. Практические рекомендации сельскохозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.
10. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6. С. 14-21.
11. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.
12. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

13. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

УДК 633.11:631.438:631.8

**СОЧЕТАНИЕ БИОПРЕПАРАТА ГУМИСТИМ И СИСТЕМ
УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ**

*Combination of biological product Gumistim and fertilizer systems
in the cultivation of winter wheat at radioactive contamination of soil*

Справцева Е.В., аспирант, *kama3@list.ru*

Мимонов Р.В., аспирант, *Dir.bzk32@mail.ru*

Шаповалов В.Ф., д.с.-х. наук, профессор, *bgsha@bgsha.com*

Spravtseva E.V., Mimonov R.V., Shapovalov V.F.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Изложены результаты исследований по влиянию биопрепарата Гумистим на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на разных фонах минерального питания в условиях радиоактивного загрязнения.

Abstract. *The results of studies on the effect of Gumistim on the productivity and quality of winter wheat on different backgrounds of mineral nutrition under conditions of radioactive pollution are presented.*

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, удобрения, биопрепарат Гумистим, ¹³⁷Cs.

Keywords: *winter wheat, productivity, fertilizers, biological product Gumistim, ¹³⁷Cs.*

В настоящее время в Российской Федерации производство зерна – одно из приоритетных направлений в развитии сельскохозяйственной отрасли, позволяющей укрепить продовольственную безопасность государства [1, с.165]. По посевным площадям и валовым сборам озимая пшеница среди других зерновых культур в Центральном регионе занимает одно из первых мест [2, с.47]. В настоящее время вполне реально, что повышением урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур можно направленно управлять посредством ре-

гуляции синтетических процессов на определенных этапах роста и развития растений, повышая устойчивость их к стрессовому состоянию, применяя биологически активные препараты, повышающие биогенность ризосферы и филосферы [3, с.16; 4, с.34]. Проведенными исследованиями в различных почвенно-климатических условиях выявлено, что наибольшая урожайность озимой пшеницы отмечена при комплексном применении средств химизации, включая оптимальные дозы минеральных удобрений и биологически активных препаратов [5, с.33, 6, с.3]. Кроме того, при техногенном загрязнении сельскохозяйственных угодий важнейшей задачей всех сельхозпроизводителей является получение продукции растениеводства и животноводства соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу по содержанию в ней радионуклидов и других токсикантов [7, с.29; 8, с.22, 9, с.31].

Цель исследований – оценка эффективности комплексного применения минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы сорта Московская – 39 в условиях радиоактивного загрязнения почвы.

Исследования проведены в 2014-2018 гг. на опытном участке в полевом стационарном факториальном опыте Новозыбковского филиала Брянского ГАУ, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии. Фактор А – биопрепарат Гумистим, Фактор В – минеральные удобрения. Почва – дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая с содержанием органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 348-512 и 76-155 мг на 1 кг почвы, pH_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216-248 кБк/м² (6-7 Ки/км²). Норма высева – 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га, срок посева – третья декада августа. Биопрепаратом Гумистим посевы обрабатывали весной в фазу кущения из расчета расхода препарата 6 л/га. Минеральные удобрения: аммиачная селитра (34,4% N), суперфосфат двойной гранулированный (48% P₂O₅), калий хлористый (56% K₂O). Опыт развернут в четырехпольном севообороте со следующим чередованием культур: люпин на зеленый корм – озимая пшеница – ячмень – овес. Схема опыта: 1. контроль без удобрений; 2. N₉₀P₆₀ – фон I; 3. фон I +K₆₀; 4. фон I + K₉₀; 5. фон I +K₁₂₀; 6. контроль + Гумистим; 7. фон I + Гумистим; 8. фон I +K₆₀ + Гумистим; 9. фон I +K₉₀ + Гумистим; 10. фон I +K₁₂₀ + Гумистим; 11. N₁₂₀P₉₀ – фон II; 12. фон II +K₉₀; 13. фон II +K₁₂₀; 14. фон II +K₁₅₀; 15. фон II + Гумистим; 16. фон II + K₉₀ + Гумистим; 17. фон II +K₁₂₀ + Гумистим; 18. фон II +K₁₅₀ + Гумистим.

Погодные условия в годы исследований различались. Наиболее благоприятными по условиям увлажнения и температурному режиму

для озимой пшеницы были 2014, 2016, 2017 и 2018 годы, 2015 характеризовался как засушливый.

Урожайность озимой пшеницы в целом зависела от погодных условий и действия применяемых средств химизации. Наименьшая урожайность зерна озимой пшеницы формировалась в условиях 2015 года (средняя урожайность по опыту 2,03 т/га), а наиболее высокий урожай зерна по изучаемым вариантам опыта был получен в 2017 году (средняя урожайность по опыту 3,99 т/га). В среднем за пять лет исследований урожайность зерна изменялась от 1,91 т/га (контроль) до 4,36 т/га в варианте фон II +К₁₅₀ + Гумистим (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность зерна озимой пшеницы (2014-2018 гг.)

| Вариант | Урожайность, т/га | | | | | | Прибавка, т/га |
|----------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|----------------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Среднее | |
| 1 | 1,38 | 1,17 | 2,45 | 2,54 | 2,01 | 1,91 | - |
| 2 | 1,89 | 1,60 | 3,20 | 3,34 | 2,52 | 2,51 | 0,60 |
| 3 | 1,94 | 1,70 | 3,23 | 3,84 | 2,89 | 2,72 | 0,81 |
| 4 | 2,09 | 1,76 | 3,25 | 4,24 | 3,08 | 2,89 | 0,98 |
| 5 | 2,36 | 1,89 | 3,56 | 4,56 | 3,30 | 3,13 | 1,22 |
| 6 | 1,51 | 1,95 | 2,58 | 2,87 | 2,17 | 2,22 | 0,31 |
| 7 | 2,21 | 2,00 | 3,52 | 3,74 | 2,86 | 2,87 | 0,96 |
| 8 | 2,39 | 2,06 | 3,66 | 4,03 | 3,28 | 3,08 | 1,17 |
| 9 | 2,77 | 2,10 | 3,82 | 4,46 | 3,63 | 3,36 | 1,45 |
| 10 | 2,95 | 2,35 | 4,17 | 4,69 | 3,86 | 3,60 | 1,69 |
| 11 | 2,17 | 1,95 | 3,59 | 3,70 | 3,63 | 3,01 | 1,10 |
| 12 | 2,38 | 2,00 | 3,72 | 3,75 | 3,83 | 3,14 | 1,23 |
| 13 | 2,44 | 2,06 | 3,80 | 3,98 | 4,21 | 3,30 | 1,39 |
| 14 | 2,51 | 2,10 | 3,42 | 4,41 | 4,53 | 3,39 | 1,48 |
| 15 | 2,38 | 2,12 | 3,78 | 3,91 | 3,83 | 3,20 | 1,29 |
| 16 | 2,87 | 2,35 | 4,15 | 4,19 | 4,26 | 3,56 | 1,65 |
| 17 | 3,32 | 2,72 | 4,60 | 4,72 | 4,93 | 4,06 | 2,15 |
| 18 | 3,97 | 2,58 | 4,80 | 4,93 | 5,54 | 4,36 | 2,45 |
| НСР_{0,5} факт. А | 0,03 | 0,05 | 0,16 | 0,11 | 0,04 | | |
| НСР_{0,5} факт. В | 0,06 | 0,10 | 0,34 | 0,24 | 0,09 | | |

Применение азотно-фосфорного удобрения (N₉₀P₆₀ – фон I) обеспечило прибавку урожая по сравнению с абсолютным контролем равную 0,60 т/га, дополнительное внесение калия в последовательно возрастающих дозах от 60 до 120 кг/га д.в. на азотно-фосфорном фоне (N₉₀P₆₀) повышало урожайность зерна по сравнению с фоном I в 1,08-

1,25 раза, а относительно абсолютного контроля (контроль без удобрений) в 1,42-1,64 раза.

Увеличение дозы азотно-фосфорного удобрения до $N_{120}P_{90}$ (фон II) способствовало дальнейшему повышению урожайности зерна, как и обработка посевов озимой пшеницы препаратом Гумистим. Так, применение биопрепарата в контрольном варианте (без удобрений) повышало урожайность зерна озимой пшеницы в среднем на 0,31 т/га. Максимальная прибавка урожайности была отмечена в варианте Фон II + K_{150} + Гумистим – 2,18 т/га.

Удельная активность ^{137}Cs в зерне озимой пшеницы по изучаемым вариантам была относительно невысокой в сравнении с действующим нормативом (60 Бк/кг) и изменялась по вариантам опыта в среднем от 14,39 Бк/кг (контроль) до 4,65 Бк/кг в варианте $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим, т.е. была ниже норматива в 4,2-12,9 раза (табл. 2).

Таблица 2 – Действие средств химизации на удельную активность ^{137}Cs в зерне озимой пшеницы (2014-2018 гг.)

| Вариант | Удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг | | | | | | Кратность снижения, раз |
|----------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|-------------------------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Среднее | |
| 1 | 9,15 | 13,25 | 18,00 | 16,37 | 15,20 | 14,39 | - |
| 2 | 8,02 | 12,60 | 13,80 | 12,28 | 12,50 | 11,84 | 1,22 |
| 3 | 8,10 | 10,26 | 8,22 | 8,78 | 8,35 | 8,74 | 1,65 |
| 4 | 5,66 | 9,56 | 7,79 | 7,65 | 6,93 | 7,52 | 1,91 |
| 5 | 5,80 | 9,18 | 4,33 | 6,24 | 6,22 | 6,35 | 2,27 |
| 6 | 7,72 | 11,24 | 12,42 | 10,56 | 11,06 | 10,60 | 1,36 |
| 7 | 7,78 | 12,46 | 9,65 | 9,48 | 9,56 | 9,79 | 1,47 |
| 8 | 6,59 | 10,25 | 8,76 | 8,45 | 8,46 | 8,50 | 1,69 |
| 9 | 5,22 | 9,11 | 6,26 | 5,66 | 5,90 | 6,43 | 2,24 |
| 10 | 4,56 | 8,46 | 5,19 | 6,26 | 6,18 | 6,13 | 2,35 |
| 11 | 8,64 | 12,56 | 13,66 | 10,35 | 11,35 | 11,31 | 1,27 |
| 12 | 7,34 | 13,20 | 9,37 | 9,87 | 9,80 | 9,92 | 1,45 |
| 13 | 5,70 | 9,50 | 8,32 | 8,15 | 7,66 | 7,87 | 1,83 |
| 14 | 4,00 | 9,20 | 6,01 | 6,30 | 6,18 | 6,34 | 2,27 |
| 15 | 8,00 | 12,36 | 9,26 | 8,26 | 9,55 | 9,49 | 1,52 |
| 16 | 4,98 | 9,22 | 6,70 | 7,35 | 6,88 | 7,03 | 2,05 |
| 17 | 4,16 | 8,44 | 5,18 | 5,26 | 6,12 | 5,83 | 2,47 |
| 18 | 2,80 | 8,50 | 3,12 | 3,50 | 5,35 | 4,65 | 3,09 |
| НСР_{0,5} факт. А | 0,20 | 0,15 | 0,17 | 0,34 | 0,31 | | |
| НСР_{0,5} факт. В | 0,41 | 0,31 | 0,35 | 0,72 | 0,44 | | |

Таким образом, в среднем за годы исследований самый высокий урожай зерна озимой пшеницы 4,07 т/га формировался в варианте с комплексным применением средств химизации $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим. Комплексное применение минерального удобрения $N_{120}P_{90}K_{150}$ и биопрепарата Гумистим способствовало получению нормативно-чистого зерна озимой пшеницы в условиях плотности загрязнения почвы цезием-137 на уровне 6-7 Ки/км².

Библиографический список

1. Мамеев В.В. Оценка параметров пластичности сортов озимой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России // Плодоводство и яководство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 165-169.
2. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур Российской и Белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. (38). С. 47-54.
3. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С. 16-20.
4. Вакуленко В.В. Эпин, циркон и силиплант повысят качество урожая // Защита и карантин растений. 2017. № 3. С. 34-35.
5. Эффективность минеральных удобрений и регулятора роста в посевах озимой пшеницы при радиоактивном загрязнении почвы / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Справцева // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национ. научно-практ. конференции, 9 ноября 2017 г. Брянск, С.33-37.
6. Тарасов С.А. Роль биопрепаратов в возделывании озимой пшеницы на черноземе типичном Центрального Черноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. Брянск, 2015. 19 с.
7. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И. Иванов // Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.
8. Влияние удобрений на продуктивность и накопление радионуклидов при возделывании мятликовых трав в одновидовых посевах / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Н.К. Симоненко, Е.В. Смольский // Агрехимический вестник. 2012. № 5. С. 22-24.
9. Урожайность и качество картофеля в зависимости от применяемых средств химизации при радиоактивном загрязнении почвы /

Д.П. Шлык, Е.В. Справцева, В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 5. С. 31-36.

10. Мамеев, В.В. Влияние гуминовых и минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы / В.В. Мамеев, И.В. Сычёва, М.С. Сычев //Агрохимический вестник. № 5. 2015. С. 10-12.

11. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-42.

12. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

13. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6. С. 14-21.

14. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе Центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 32-38.

15. Сычев С.М., Солдатенко А.В., Сычева И.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции. Брянск, 2011.

16. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

17. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

18. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агро XXI. 2009. № 4-6. С. 5.

19. Белоус Н.М., Симонов В.Ю., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5. С. 56-59.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ БОРО-Н И ФЕРТИКС-Б ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

*Effectiveness of Application for Boro-N and Fertiks-B
at Cultivation of Sunflower*

Никифоров В.М., к.с.-х.н., доцент

Гришина В.В., студент

Nikiforov V.M., Grishina V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований об эффективности применения некорневых подкормок удобрениями Боро-Н и Фертикс-Б на урожайность трёх гибридов подсолнечника среднеспелой группы Кливер, MEGASUN и MAS 82A французской селекции в условиях серых лесных почв Брянской области. Выявлено, что применение Боро-Н и Фертикс-Б способствуют получению экономически обоснованной, достоверной прибавки урожайности маслосемян подсолнечника на уровне 0,10-0,19 т/га.

Abstract. *Results of researches about effectiveness of application of not root fertilizing by fertilizers of Boro-N and Fertiks-B on productivity of three hybrids of sunflower of the mid-season group Kliver, MEGASUN and MAS 82A of the French selection in the conditions of gray forest soils of the Bryansk region are presented in this article. It is revealed that application of Boro-N and Fertiks-B promote receiving economically reasonable, reliable increase of productivity sunflower seeds at the level of 0.10-0.19 t/hectare.*

Ключевые слова: подсолнечник, некорневая подкормка, урожайность, экономическая эффективность.

Keywords: *sunflower, not root fertilizing, productivity, cost efficiency.*

Введение. Подсолнечник является ценной масличной культурой. Площади под посевом культуры на семена в России постоянно увеличиваются и на данный момент достигают более 7 миллионов гектар. По статистическим данным, валовый сбор маслосемян подсолнечника за последнее десятилетие составляет 7,5 млн. тонн, а средняя урожайность держится на уровне 1,0-1,2 т/га [1].

На территории Брянской области в 2012-2017 годах подсолнечник сеяли на площадях до 6 тыс. га, при валовом сборе семян до 8,6 тыс. тонн и средней урожайности до 28,6 ц/га [2].

Для увеличения производства маслосемян подсолнечника требуется переход на более современные высокоинтенсивные технологии, которые должны совмещать комплексное использование биологического потенциала продуктивности современных сортов и гибридов, адаптированных к условиям выращивания, оптимизацию питательного и водного режимов почвы, применение интегрированных систем защиты растений от вредных объектов [3].

Современные сорта и гибриды подсолнечника обладают такими ценными хозяйственными признаками как скороспелость, высокая урожайность и масличность. Даже умеренные дозы минеральных удобрений позволяют получать урожайность маслосемян подсолнечника на уровне 3-4 т/га, при сборе масла с одного гектара до 1,5 и более тонн [1].

В настоящее время всё чаще используются стимуляторы роста, биопрепараты, комплексные микроудобрения для некорневых подкормок в различные фазы роста и развития растений. Эффективность некорневых подкормок не вызывает сомнений. Она доказана многими авторами, проводившими лабораторные и полевые опыты с различными сельскохозяйственными культурами [4-11]. Однако, недостаточно данных об эффективности некорневых подкормок подсолнечника в условиях Брянской области.

Цель наших исследований – изучить действие некорневых подкормок препаратами Боро-Н и Фертикс-Б на урожайность маслосемян подсолнечника в условиях Брянской области.

Объекты, условия и методика проведения исследований. На землепользовании Брянского государственного аграрного университета в условиях 2018 года испытывали 3 гибрида подсолнечника французской селекции: Кливер, MEGASUN, и MAS 82A.

Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистая. Предшественник - однолетние травы (вико-овсяная смесь). Норма высева семян - 70 тыс. шт/га, способ посева - пунктирный, ширина междурядий - 70 см.

Схема опыта подразумевала внесение минеральных удобрений в норме $N_{120}P_{120}K_{120}$. В качестве основного удобрения использовали азофоску (16:16:16), её вносили полной дозой в один приём. Площадь опытной делянки 200 м², площадь учётной делянки 20 м². Повторность трёхкратная.

В схеме опыта предусмотрено три варианта:

1. Контроль (без применения удобрений);
2. Боро-Н (2 обработки);
3. Фертикс марка Б (2 обработки).

Боро-Н (ООО «Агро Эксперт Групп») – легко усваиваемое жидкое концентрированное удобрение для листовых и корневых подкормок с целью профилактики и лечения бордефицитных состояний. Содержит легкодоступный бор, 150 г/л (11%) + аминный азот, 51 г/л (3,7%).

Фертикс-Б (ООО «Агро Эксперт Групп») - жидкое концентрированное удобрение для листовых и корневых подкормок растений. Содержат микроэлементы в легкоусваиваемом концентрированном виде (хелаты): N-210 г/л, MgO-25 г/л, SO₃-26.2 г/л, Cu-3.9 г/л, Fe-4.5 г/л, Mn-8.8 г/л, Mo-0.08 г/л, Zn-7.8 г/л, Ti-0.2 г/л, B-7.8 г/л, Na₂O-37.5 г/л.

За период вегетации проводилась двукратная обработка препаратами Боро-Н и Фертикс-Б. Первая обработка проводилась при появлении 2-4 пар настоящих листьев дозой 1 л/га, вторая – в период формирования корзинок, 1,5 л/га.

Результаты и их обсуждение. В своих исследованиях мы изучали действие некорневых подкормок препаратами Боро-Н и Фертикс-Б на урожайность трёх гибридов подсолнечника среднеспелой группы (Кливер, MEGASUN и MAS 82A). В таблице 2 приведены результаты наших испытаний.

Таблица 2 – Влияние препаратов Боро-Н и Фертикс-Б на урожайность гибридов подсолнечника

| Наименование гибрида | Варианты опыта | Урожайность, т/га | Прибавка урожайности к контролю, т/га |
|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Кливер | Контроль (без обработок) | 4,56 | - |
| | Боро-Н (2 обработки) | 4,66 | 0,10 |
| | Фертикс-Б (2 обработки) | 4,73 | 0,17 |
| НСР₀₅ | | | 0,06 |
| MEGASUN | Контроль (без обработок) | 3,17 | - |
| | Боро-Н (2 обработки) | 3,29 | 0,12 |
| | Фертикс-Б (2 обработки) | 3,36 | 0,19 |
| НСР₀₅ | | | 0,08 |
| MAS 82A | Контроль (без обработок) | 3,86 | - |
| | Боро-Н (2 обработки) | 3,97 | 0,11 |
| | Фертикс-Б (2 обработки) | 4,03 | 0,17 |
| НСР₀₅ | | | 0,14 |

Из таблицы 2 видно, что урожайность подсолнечника на контрольном варианте (без применения некорневых подкормок) была на

уровне 3,17 – 4,56 т/га, в зависимости от гибрида.

Применение двух обработок растений препаратом Боро-Н (в фазу 4 пар настоящих листьев дозой 1 л/га и в фазу формирования корзинок дозой 1,5 л/га) обеспечивало прибавку урожайности к контролю на уровне 100-120 кг/га. Следует отметить, что на вариантах опыта с гибридами Кливер и MEGASUN такая прибавка урожайности является достоверной (уровень значимости составляет 0,06-0,08). На варианте с гибридом MAS 82A прибавка урожайности в 0,11 т/га является не существенной (НСР₀₅ равен 0,14).

Применение двух некорневых подкормок растений препаратом Фертикс-Б (в те же сроки и теми же дозами) обеспечивало получение достоверной прибавки урожайности на уровне 0,17 – 0,19 т/га на всех трёх изучаемых гибридах.

Экономическая оценка эффективности применения минеральных удобрений - один из важных показателей хозяйственной деятельности сельхоз товаропроизводителей. В таблице 3 показатели экономической эффективности применения микроудобрений Боро-Н и Фертикс-Б.

Из таблицы 3 видно, что при уровне прибавки урожайности гибридами подсолнечника от действия некорневых подкормок от 0,10 до 0,19 т/га, дополнительные затраты на приобретение, транспортировку и внесение удобрений, а также на доработку полученной прибавки урожайности к контролю составляют от 1138 до 1671 руб/га. Стоимость прибавки урожая при этом достигает от 1700 до 3220 руб/га. Таким образом, дополнительная прибыль к контролю от действия препаратов Боро-Н и Фертикс-Б составляет от 562 до 1559 руб/га, с рентабельностью от 49,4 до 93,3%.

Таблица 3 - Экономическая эффективность применения микроудобрений Боро-Н и Фертикс-Б

| Показатели | Кливер | | MEGASUN | | MAS 82 A | |
|---|--------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|
| | Боро-Н | Фертикс-Б | Боро-Н | Фертикс-Б | Боро-Н | Фертикс-Б |
| Прибавка урожайности к контролю, т/га | 0,10 | 0,17 | 0,12 | 0,19 | 0,11 | 0,17 |
| Дополнительные затраты к контролю, руб/га | 1138 | 1632 | 1178 | 1671 | 1158 | 1632 |
| Стоимость прибавки урожая, руб/га | 1700 | 2890 | 2040 | 3220 | 1870 | 2890 |
| Дополнительная прибыль к контролю, руб/га | 562 | 1259 | 863 | 1559 | 712 | 1259 |
| Рентабельность, % | 49,4 | 77,1 | 73,3 | 93,3 | 61,5 | 77,1 |

Наилучшие показатели экономической эффективности получены на варианте с применением препарата Фертикс-Б. Дополнительная прибыль к контролю на варианте с Фертикс-Б достигает 1259-1559 руб/га, в сравнении с 562-863 руб/га (на варианте с Боро-Н). Дополнительная прибыль при этом достигает 396-997 руб/га.

Из трёх изучаемых гибридов лучшие показатели экономической эффективности отмечены на MEGASUN. Дополнительная прибыль к контролю на данном гибриде достигает 863 и 1559 руб/га, в зависимости от применяемого удобрения, уровень рентабельности при этом составляет 73,3-93,3%.

Библиографический список

1. Лукин А.Л., Соболева Е.А. Плодородие, подсолнечник, пектин: монография. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. 110 с.
2. Окончательные итоги учёта посевных площадей и собранного урожая сельскохозяйственных культур: статистический бюллетень // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Брянской области. Брянск, 2017.
3. Горпинченко Т.В., Шмаль В.В., Ториков В.Е. Оценка качества сортов зерновых, масличных культур и картофеля: пособие для специалистов по сортоиспытанию. М., 2007.
4. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 20 с.
5. Котиков М.В., Мельникова О.В., Мажуго Т.М. Действие Гумистима на урожайность зерновых культур и картофеля // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 36-38.
6. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 38-40.
7. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С.8-14.
8. Использование полифункциональных хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы / Г.В. Чекин, В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. Брянск, 2017. С. 49-54.

9. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // *Агрехимический вестник*. 2017. № 3. С. 19-22.

10. Инокентьев М.И., Ложкин А.Г., Сармосова А.Н. Влияние препаратов на микробиологической основе на рост, развитие и урожайность ячменя // *Молодежь и инновации: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов*. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 34-38.

11. Елисеева Л.В., Каюкова О.В., Елисеев И.П. Влияние регуляторов роста на элементы продуктивности сои в условиях Чувашской республики // *Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции*: в 2 кн. 2018. С. 291-293.

12. Лебедько Л.В., Казмирова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области.// *Путеводитель предпринимателя*. 2017. № 36. С. 195-201.

УДК 633.112:631.529 (470.344)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ И ИНТРОДУКЦИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЧУВАШИИ

Ecological study and introduction of spring durum wheat varieties in the forest-steppe of Chuvashia

Ложкин А.Г., к. с.-х.н., доцент, lozhkin_tmvl@mail.ru

Васильев О.А., д. б.н., профессор, vasiloleg@mail.ru.

Lozhkin A.G., Vasilyev O.A.

ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА
Chuvash State Agricultural Academy

Аннотация: Представлены экспериментальные данные влияния агроклиматических факторов Чувашской Республики на рост, развитие и урожайность разных сортов яровой твердой пшеницы.

Abstract: *Experimental data on the influence of agro-climatic factors of the Chuvash Republic on the growth, development and yield of different varieties of spring durum wheat are presented.*

Ключевые слова: Яровая твердая пшеница, сорта, урожайность, структура урожая.

Key words: *Spring hard wheat, varieties, yield, crop structure.*

Из зерновых культур наибольшую ценность в пищевом отношении представляют пшеницы. Пшеница используется для хлебопечения, а также для приготовления макаронных и кондитерских изделий. Зерно твердой пшеницы является единственным и незаменимым источником сырья для производства макаронных изделий. При этом требуется, чтобы содержание белка было не ниже 15%, а клейковина характеризовалась высокой упругостью и хорошей эластичностью [5, с. 31-33; 8, с. 72]. Несмотря на большую народно-хозяйственную значимость этой культуры, посевы ее в последние годы резко сократились. По России они составляют около 0,5-0,7 млн. га, что не позволяет удовлетворить потребность в зерне твердой пшеницы даже на отечественном рынке. Основные площади возделывания размещаются в Нижнем и Среднем Поволжье, на южном Урале и южных районах Сибири [3, с. 59-62; 7, с. 39]. Зерновое хозяйство является основой АПК Чувашской Республики, обеспечивая функционирование многих его отраслей [6, с. 235]. Необходимо отметить, что половина посевов зерновых приходится на пшеницу, однако вся культивируемая в регионе пшеница относится к сортам мягкой пшеницы. Поэтому для обеспечения продовольственной стабильности в регионе крайне важно внедрить и разработать технологию возделывания яровой твердой пшеницы.

Исследования по сортоиспытанию яровой твердой пшеницы проводятся в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА с 2015 года на средне-суглинистой темно-серой лесной почве. Пахотный слой опытного участка имеет реакцию почвенной среды близкую к нейтральной, содержание гумуса низкое, подвижного фосфора – высокое, обменного калия – повышенное. В микроделяночном опыте в шестикратной повторности изучается пять сортов яровой твердой пшеницы: 1) Безенчукская Нива, 2) Безенчукская 200, 3) Безенчукская 205, 4) Безенчукская 209, 5) Луч 25. Первые 4 сорта выведены в Самарском НИИСХ, а Луч 25 в НИИ сельского хозяйства Юго-Востока. Все испытываемые сорта имеют репродукцию — элита.

Агротехника возделывания была общепринятая для Чувашской Республики: осенью вспашка на глубину 25-27 см, весной боронование и предпосевная культивацию. Предшественник - картофель. Посев проводился во второй декаде мая при температуре почвы на глубине заделки семян 8-10⁰С, норма высева 5 млн. всх. семян на 1 га.

Анализ структуры урожая проводили по пробным снопам, взя-

тым перед уборкой. Результаты биометрического анализа растений яровой твердой пшеницы приведены таблице 1.

Таблица 1- Биометрические показатели сортов яровой твердой пшеницы в 2017 году

| № п/п | Сорта | Кол-во растений шт/м ² | Высота растения, см | Кустистость | | Количество междоузлий, шт |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------|--------------|---------------------------|
| | | | | Общая | Продуктивная | |
| 1 | Безенчукская 200 (Контроль) | 386 | 89,1 | 2,0 | 2,0 | 4,3 |
| 2 | Безенчукская 205 | 331 | 100,5 | 2,0 | 1,8 | 4,8 |
| 3 | Безенчукская 209 | 362 | 73,1 | 2,3 | 2,1 | 4,3 |
| 4 | Безенчукская Нива | 333 | 89,4 | 2,0 | 2,0 | 4,2 |
| 5 | Луч 25 | 402 | 104,7 | 1,7 | 1,3 | 4,3 |
| | НСР 05 | 9,5 | 5,8 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

Рост и развитие растений твердой пшеницы в начале вегетации (май, июнь) проходили в условиях избытка влаги на фоне пониженных температур. Вторая половина вегетации (июль-август) по температурному режиму и осадкам мало отличалась от среднемноголетних норм. Период созревания урожая (третья декада августа) совпал с обильными осадками, сопровождавшимися сильными ветрами, что вызвало полегание посевов. В целом за период вегетации твёрдой пшеницы (май-август) величина среднесуточной температуры (15,8°С) была ниже среднемноголетних значений на 0,6°С. Эти обстоятельства и относительно поздний срок посева привели к удлинению вегетационного периода и поздним срокам уборки урожая.

Высота растений по сортам составила от 89,1 до 104,7 см, длина колоса от 3,5 до 5,1 см. Наиболее высокорослыми сортами отмечены Безенчукская 205 и Луч 25. Однако не всегда большая высота является преимуществом, низкорослые растения более устойчивы к полеганию [1, с. 50]. При этом наиболее низкие растения сформировались у сорта Безенчукская 209. Показатели общей и продуктивной кустистости варьировали 1,7...2,3 и 1,3...2,0 соответственно без достоверных отличий по вариантам.

Результаты анализа структуры урожая приведены в таблице 2.

Таблица 2- Структура урожая и урожайность сортов яровой твердой пшеницы в 2017 году

| Сорта | Длина колоса, см | Гл. колос | | Масса 1000 семян, г | Урожай г/кв.м |
|-----------------------------|------------------|------------------|----------------|---------------------|---------------|
| | | кол-во зерен, шт | масса зерен, г | | |
| Безенчукская 200 (контроль) | 4,7 | 15,0 | 0,80 | 41,21 | 256 |
| Безенчукская 205 | 3,5 | 15,6 | 0,60 | 39,64 | 252 |
| Безенчукская 209 | 4,5 | 18,9 | 0,76 | 38,45 | 282 |
| Безенчукская Нива | 4,8 | 19,8 | 0,92 | 44,73 | 342 |
| Луч 25 | 5,1 | 16,7 | 0,88 | 46,55 | 326 |
| НСР 05 | 0,9 | 1,2 | 0,1 | 2,1 | 7,9 |

Наилучшие показатели структуры урожая отмечались у сорта Безенчукская Нива, где длина колоса составила 4,8 см, количество семян в колосе -19,8 шт., а масса семян в колосе- 0,92 г. Наименьшие показатели отмечены у сорта Безенчукская 205.

Масса 1000 семян составила по вариантам от 38,45 до 46,55 грамма. Сорта Безенчукская Нива и Луч 25 достоверно превышали остальные варианты по данному показателю.

Учет биологической урожайности выявил преимущество сорта Безенчукская Нива — 342 г/кв.м. и Луч 25 — 326 г/кв.м. Таким образом, по результатам исследований 2017 года можно заключить, что климатические условия Чувашской Республики в целом могут соответствовать биологическим требованиям твёрдой пшеницы [2, с. 59-62]. Все изученные сорта сформировали полноценный урожай зерна. По величине урожайности, её структуре выделены перспективные для производства и дальнейших исследований (технология возделывания, селекция) сорт Безенчукская Нива и Луч 25.

Библиографический список

1. Ложкин А.Г. Ресурсосберегающие способы обработки почвы в севооборотах с чистым и сидеральным парами// АгроСнабФорум. 2016. № 3 (142). С. 48-49.
2. Ложкин А.Г., Мальчиков П.Н., Мясникова М.Г. Яровая твердая пшеница в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4 (58). С. 59-62.
3. Ложкин А.Г. Перспективы возделывания сортов яровой твердой пшеницы в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (46). С. 40-44.

4. Ложкин А.Г., Мальчиков П.Н. Продуктивность сортов яровой твердой пшеницы в Чувашской Республике // Аграрный научный журнал. 2018. № 12. С. 31-33.

5. Ложкин А.Г. Экологическая пластичность сортов яровой твердой пшеницы в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4 (7). С. 23-27.

6. Ложкин А.Г., Валерьянов А.А., Димитриев В.Л. Государственная поддержка сельского хозяйства - важнейший фактор развития АПК Чувашской Республики // Совершенствование экономического механизма эффективного управления в хозяйствующих субъектах сельскохозяйственной направленности на региональном уровне: материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2017. С. 234-238.

7. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Формирование урожая яровой пшеницы в современных технологиях // Агротехнический вестник. 2009. № 4. С. 38-40.

8. Изменение качества зерна у различных сортов озимой и яровой пшеницы в зависимости от технологий возделывания / П.М. Политько, М.Н. Парыгина, А.А. Вольпе, А.М. Магурова, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров, Н.С. Беркутова // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 3. С. 71-76.

9. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

10. Мамеев В.В. Оценка параметров пластичности сортов озимой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, № 1. С. 165-169.

11. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации / Е.В. Дудинцев, П.М. Политько, Е.Ф. Киселёв, А.С. Каланчина, В.К. Афанасьева, А.М. Магурова, М.Н. Парыгина, С.В. Тоноян, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, Л.Е. Пивоварова, А.Ю. Руденко, В.Г. Егоров. Новоивановское (Немчиновка), 2008. 15 с.

12. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье: рекомендации / П.М. Политько, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, М.Н. Зяблова, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В.

Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, Г.Д. Чавдарь, В.Н. Федорищев, А.В. Долгих. Москва – Немчиновка, 2010. 92 с.

13. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации // Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

14. Белоус Н.М., Симонов В.Ю., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5. С. 56-59.

15. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК 633.16:631.524

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ

The effectiveness of biological products in the cultivation of barley

Ложкин А.Г., к. с.-х. наук, доцент., lozhkin_tmvl@mail.ru

Елисеев И.П., к. с.-х. наук, ст. преподаватель, ipelis21@rambler.ru

Васильев О.А., д. б. наук, профессор, vasiloleg@mail.ru.

Lozhkin A.G., Eliseev I.P., Vasilyev O.A.

ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
Chuvash State Agricultural Academy

Аннотация: Представлены экспериментальные данные применения биопрепаратов на производственных посевах ячменя. Совместное применение химических и биологических протравителей при предпосадочной обработке семян способствуют меньшей поражаемостью болезнями и лучшими условиями роста и развития растений ячменя.

Abstract: *Experimental studies are presented of the application of biopreparations production on the crops of barley. The combined use of chemical and biological protectants in pre-seed treatment contribute to lower incidence of diseases and better conditions of growth and development of barley plants.*

Ключевые слова: Яровой ячмень, биопрепараты, болезни растений, урожайность, структура урожая.

Key words: *Spring barley, biological products, plant diseases, yield, crop structure.*

В последние десятилетия ведется активный поиск подходов, объединяющих интенсивные способы возделывания сельскохозяйственных культур с приемами, снижающими их опасность для окружающей среды [2, с. 48-49; 3, с. 57-62]. Химический метод защиты зачастую бывает недостаточно эффективен и экологически небезопасен. В этой связи мобилизация биологических факторов приобретает все большую актуальность и являясь одним из основных звеньев экологизации сельскохозяйственного производства, позволяет получать экологически безопасную продукцию [1, с. 34-38]. Существенное достоинство биопрепаратов это то, что их основой являются микроорганизмы, выделенные из природных объектов и не обладающие канцерогенным, тератогенным и кумулятивным действием [4, с. 63-65; 6, с. 190; 7, с. 9].

Целью наших исследований является поиск путей для уменьшения вредного воздействия химических препаратов при протравливании семян зерновых культур.

Исследования по изучению влияния биопрепаратов производства филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Чувашской Республике проводились на опытных полях УНЦП «Студенческий». Объектом исследования являются производственные посевы ярового ячменя. Площадь опытов 25 га. Почва опытного поля типичная – серая лесная, тяжелосуглинистая, содержание гумуса в пахотном слое очень низкая 1,88-1,96% , подвижного фосфора по Кирсанову повышенная – 130-144 мг/кг, обменного калия от низкого до среднего уровня – 66-89 мг/кг, рН обменной кислотности слабо- кислая - 5,2-5,5.

Схема однофакторного опыта включала 3 варианта.

1. Контроль (обработка семян протравителем «Бункер»)
2. Обработка протравителем «Бункер» и препаратами (Мизорин+ Гумат 7А)
3. Обработка протравителем «Бункер» и препаратами (Ризоагрин + Гумат7А)

Обработку семян протравителями проводили на агрегате ПСШ-7, за 1 день до посева. Норма расхода химического пестицида Бункер составила на контроле 0,5 л., а на остальных вариантах при совместном применении с биопрепаратами 0,25 л на 1 тонну семян. Препараты Мизорин, Ризоагрин и Гумат 7А по 1 л на 1 тонну семян. Посев ячменя на опытном поле провели 14 мая, все учеты и наблюдения во

время вегетации проводили согласно методическим указаниям по госсортоиспытанию. Лето 2017 года характеризовалась обилием осадков и несколько низкими температурами, что не могло не сказаться на росте и развитии растений. В условиях влажного лета шло сильное распространение болезней. В середине июля в фазу формирования колоса провели фитосанитарное обследование посевов ячменя на наличие болезней: гельминтоспориоза, мучнистой росы, бурой листовой ржавчины, септориоза. Результаты учета показали наличие гельминтоспориоза и септориоза во всех вариантах, однако в вариантах с применением биологических препаратов и Гумат 7А распространенность гельминтоспориозом была ниже до 30%, септориозом до 10%. Мучнистой росы и бурой ржавчины при обследовании посевов не выявлено. Уборку провели прямым комбайнированием 20-21 августа. До уборки были отобраны сноповые материалы для определения биометрических и структурных показателей ячменя. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние биопрепаратов на продуктивность ячменя

| Вариант | Кол-во растений, шт. кв/м | Высота растений, см | Продуктивная кустистость | Гл. колос | | | Масса 1000 семян, гр | Урожайность, т/га |
|--------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|-----------|-----------------|----------------|----------------------|-------------------|
| | | | | Длина, см | Число зерен, шт | Масса зерен, г | | |
| Контроль | 474,0 | 65,2 | 1,2 | 5,75 | 14,91 | 0,87 | 44,94 | 2,47 |
| Мизорин+ Гумат 7 | 434,0 | 65,9 | 1,6 | 5,80 | 16,75 | 1,01 | 48,88 | 2,53 |
| Ризоагрин + Гумат7 | 478,0 | 70,1 | 1,7 | 6,10 | 16,90 | 1,32 | 47,98 | 2,60 |
| НСР 05 | 32,6 | 3,4 | 0,3 | 0,2 | 1,8 | 0,2 | 3,01 | 0,14 |

Результаты данных свидетельствуют, что применение биопрепаратов совместно с химическими препаратами существенно влияют на показатели биометрии и структуры урожая. При совместном применении химического протравителя Бункер+ Мизорин+Гумат 7 отмечено достоверное увеличение продуктивной кустистости, числа и массы зерен в главном колосе и массы 1000 семян, однако урожайность по сравнению с контролем находилась в пределах ошибки полевого опыта. При протравливании семян ячменя препаратами Бункер+Ризоагрин+Гумат 7 высота растений, показатели кущения и структура урожая достоверно превышали контроль. Прибавка урожая составила 0,12 т/га по сравнению с контролем.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что совместное применение биопрепаратов с химическими пестицидами позволяет уменьшать норму внесения последних до 50%, при этом повышается устойчивость растений к болезням, повышается урожайность ячменя ее биометрия и структура. Также уменьшение норм применения пестицидов способствует экологизации производства и должна быть обязательным элементом биологизированного земледелия [5, с. 97-98].

Библиографический список

1. Инокентьев М.И., Ложкин А.Г., Сармосова А.Н. Влияние препаратов на микробиологической основе на рост, развитие и урожайность ячменя // Молодежь и инновации: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 34-38.

2. Ложкин А.Г. Ресурсосберегающие способы обработки почвы в севооборотах с чистым и сидеральным парами// АгроСнабФорум. 2016. № 3 (142). С. 48-49.

3. Ложкин А.Г., Чернов А.В., Егоров В.Г. Мониторинг физического состояния серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2018. № 5 (160). С. 57-62.

4. Тимофеев И.В., Ложкин А.Г. Влияние биопрепаратов и биодобровений на рост и развитие овса в условиях УНПЦ "Студенческий" ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА// Студенческая наука - первый шаг в академическую науку: материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. Чебоксары, 2018. С. 63-65

5. Федосеев П.П., Ложкин А.Г. Влияние биопрепаратов на урожайность зеленой массы люцерны // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых. Чебоксары, 2015. С. 97-98.

6. Чекин Г.В., Никифоров В.М., Чиколаева Н.В. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы полифункциональными хелатными микроудобрениями // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 189-193.

7. Эффективность применения полифункциональных хелатных комплексов на посевах пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев //Агроконсультант. 2017. № 6. С. 7-11.

8. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

9. Мамеев В.В., Нестеренко О.А. Использование регуляторов роста в технологии возделывания озимой пшеницы // Агрехимикаты в XXI веке: теория и практика применения: материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 74-77.

10. Лебедево Л.В., Казиминова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

11. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации / Е.В. Дудинцев, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселёв, А.С. Каланчина, В.К. Афанасьева, А.М. Магурова, М.Н. Парыгина, С.В. Тоноян, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, Л.Е. Пивоварова, А.Ю. Руденко, В.Г. Егоров. Новоивановское (Немчиновка), 2008. 15 с.

12. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье: рекомендации / П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, М.Н. Зяблова, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, Г.Д. Чавдарь, В.Н. Федорищев, А.В. Долгих. Москва – Немчиновка, 2010. 92 с.

13. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации // Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

14. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... канд. с.-х. наук; Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009

15. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агро XXI. 2009. № 4-6. С. 5.

16. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

**МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ И УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ
¹³⁷CS ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ТРАВСТОЯ
РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ***
*Mineral fertilizers and specific activity ¹³⁷Cs of green material of natural
herbage it is radioactive the polluted inundated meadows*

Смольский Е.В., к. с.-х. н., sev_84@mail.ru
Smolsky E.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk state agricultural university

Аннотация. В результате исследования проведенного на участке центральной поймы реки Ипуть, Новозыбковского района Брянской области, в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС. Оценивали роль минерального удобрения в изменении удельной активности ¹³⁷Cs зеленой массы естественного травостоя. Установили значительную роль калийных удобрений в снижении перехода ¹³⁷Cs из почвы в зеленую массу естественного травостоя пойменного луга при первом и втором укосе. Выявили среднюю роль азотных удобрений в повышении перехода ¹³⁷Cs из почвы в зеленый корм.

Abstract. *As a result of the research conducted on the site of the central floodplain of the river Iput, Novozybkovsky district of the Bryansk region during the remote period after the Chernobyl accident. Estimated a role of mineral fertilizer in change of specific activity of ¹³⁷Cs of green material of natural herbage. Established a significant role of potash fertilizers in decrease in transition ¹³⁷Cs from the soil in green material of natural herbage of an inundated meadow at the first and second hay crop. Revealed an average role of nitrogen fertilizers in increase in transition ¹³⁷Cs from the soil in a green forage.*

Ключевые слова: пойменный луг, радиоактивное загрязнение, минеральные удобрения, удельная активность ¹³⁷Cs зеленая масса трав.

Keywords: *inundated meadow, radioactive pollution, mineral fertilizers, specific activity ¹³⁷Cs green material of herbs.*

* – Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и администрации Брянской области в рамках научного проекта № 18-44-320001

В ситуации радиоактивного загрязнения пойменных лугов основной задачей для кормопроизводства является получение экологически «чистых» зеленых и грубых кормов. В Брянской области около 491,4 тыс. га естественных кормовых угодий загрязнены радионуклидами чернобыльских выпадений [1-3].

Получение продукции кормопроизводства, соответствующего ветеринарным требованиям [4], невозможно без применения минеральных удобрений, среди которых важнейшее место занимают калийные, снижающие переход ^{137}Cs из почвы в зеленые корма. Азотные удобрения, в свою очередь, являясь главным источником увеличения урожайности многолетних трав, могут существенно повышать доступность ^{137}Cs [5-7].

Зависимость между изменением удельной активности ^{137}Cs зеленой массы естественного травостоя во время первого укоса и возрастающими дозами минеральных удобрений при поверхностном их внесении на пойменном лугу, изучали на различных фонах минерального питания (рис. 1).

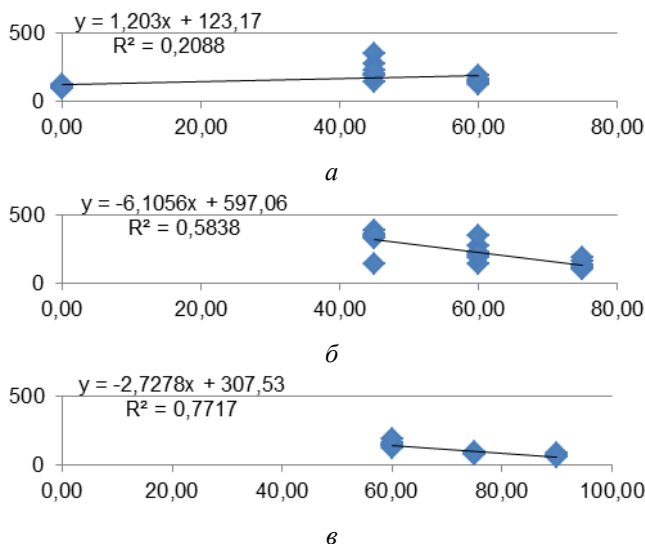


Рисунок 1 – Корреляционная зависимость (n=21) между удельной активностью ^{137}Cs (Бк/кг) первого укоса зеленой массы естественного травостоя и возрастающими дозами минеральных удобрений (кг д. в.)
а – возрастающие дозы азотных удобрений по фону P60K60;
б – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N45P60;
в – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N60P60)

Нами выявлено, что применение азота в дозах от 0 до 60 кг д. в. по фону Р60К60 ведет к повышению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы естественного травостоя, корреляционная зависимость между признаками средняя и составляет $r = 0,46$.

Корреляционная зависимость между снижением удельной активности ^{137}Cs зеленой массы и повышением калия в полном минеральном удобрении от 45 до 75 кг д. в. по фону N45P60 и от 60 до 90 кг д. в. по фону N60P60 сильная и составляет соответственно $r = 0,76$ и $0,88$. Необходимо отметить, что с увеличением доз калийных удобрений растет и сила связей между коррелируемыми признаками.

Данные о тесноте связи между переменными величинами, удельной активности ^{137}Cs зеленой массы и возрастающими дозами элементов питания в минеральном удобрении подтверждают значительную роль калия в снижении перехода ^{137}Cs из почвы в продукцию кормопроизводства пойменного луга во время первого укоса. А также среднюю роль азота в повышении перехода ^{137}Cs из почвы в продукцию кормопроизводства.

Зависимость между изменением удельной активности ^{137}Cs зеленой массы естественного травостоя во время второго укоса и возрастающими дозами минеральных удобрений при поверхностном их внесении на пойменном лугу, изучали на различных фонах минерального питания (рис. 2).

Нами выявлено, что применение азота в дозах от 0 до 60 кг д. в. по фону К60 ведет к повышению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы естественного травостоя, корреляционная зависимость между признаками средняя и составляет $r = 0,62$.

Корреляционная зависимость между снижением удельной активности ^{137}Cs зеленой массы и повышением калия в азотно-калийном удобрении от 45 до 75 кг д. в. по фону N45 и от 60 до 90 кг д. в. по фону N60 сильная и составляет соответственно $r = 0,76$ и $0,91$. Необходимо отметить, что с увеличением доз калийных удобрений растет и сила связей между коррелируемыми признаками.

Данные о тесноте связи между переменными величинами, удельной активности ^{137}Cs зеленой массы и возрастающими дозами элементов питания в минеральном удобрении подтверждают значительную роль калия в снижении перехода ^{137}Cs из почвы в продукцию кормопроизводства пойменного луга во время второго укоса. А также среднюю роль азота в повышении перехода ^{137}Cs из почвы в продукцию кормопроизводства.

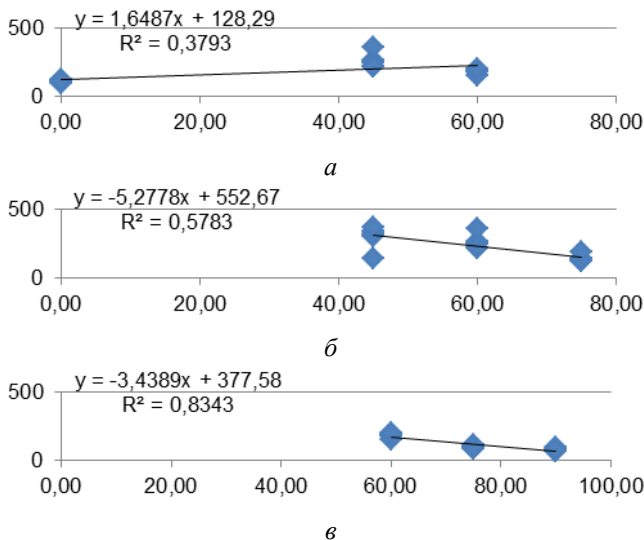


Рисунок 2 – Корреляционная зависимость (n=21) между удельной активностью ¹³⁷Cs (Бк/кг) второго укоса зеленой массы естественного травостоя и возрастающими дозами минеральных удобрений (кг д. в.)
а – возрастающие дозы азотных удобрений по фону K60;
б – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N45;
в – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N60)

Таким образом, при радиоактивном загрязнении окружающей среды необходимо применение калийного удобрения, которое значительно снижает перехода ¹³⁷Cs из почвы в зеленую массу естественного травостоя.

Библиографический список

1. Эффективность защитных мероприятий при реабилитации кормовых угодий России и Беларуси, загрязненных после катастрофы на Чернобыльской АЭС / Н.М. Белоус, А.Г. Подоляк, А.Ф. Карпеченко, Е.В. Смольский // Радиационная биология. Радиэкология. 2016. Т. 56, № 4. С. 405-413.
2. Пастбищное использование радиоактивно загрязненных пойменных лугов в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС / В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Ф. Чесалин, И.А. Божин // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

2016. № 2 (54). С. 19-27.

3. Агрономическая и экономическая эффективность защитных мероприятий при реабилитации естественных кормовых угодий / В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, А.Л. Силаев, А.Н. Дзудзило // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 5. С. 25-31.

4. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. Патология. 2002. № 4. С. 44-45.

5. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Смольский Е.В. Система удобрения полевого и лугового кормопроизводства в условиях радиоактивного загрязнения территории // Плодородие. 2016. № 5 (92). С. 34-38.

6. Влияние фосфорно-калийных удобрений на урожайность и качество сена многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, Е.В. Смольский, О.А. Меркелов // Достижения науки и техники АПК. 2015. № 3. С. 33-35.

7. Обработка почвы и удобрение многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Л.П. Харкевич, А.Л. Силаев, Ю.А. Анишина, Д.Н. Прищеп // Агрехимический вестник. 2012. № 5. С. 25-27.

8. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова; Российская академия сельскохозяйственных наук, всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

9. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, О.В. Ушакова, В.А. Ушаков, Ф.Б.О. Мусаев, Т.С. Науменко, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, М.С. Гинс, А.Е. Сапрыкин; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

10. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

11. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

12. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 9-15.

13. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3 (72). С. 1-3.

14. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.

15. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И.Иванов // Агротехнический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.

УДК 633.112.9:631.82

ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Responsiveness of cultivars of winter triticale for fertilizer

Мамеев В.В., к.с.-х. наук, доцент vmameev@yandex.ru.

Нестеренко О.А., преподаватель

Перминов Е.П., магистр

Mameev V.V., Nesterenko O.A., Perminov E.P.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены результаты двухлетних исследований энергетической отзывчивости сортов озимой тритикале на разные дозы минеральных удобрений. Установлено, что сорта Немчиновская 56 и Импульс обладают наибольшим коэффициентом энергетической эффективности сорта ($K_{ЭЭС}$) на фоне $N_{90}P_{90}K_{90}+N_{60}$, у сорта

Немчиновская 56 ($K_{ЭЭС}=0,98$), у сорта Импульс ($K_{ЭЭС}=1,17$).

Abstract. *The article presents the results of two-year studies of the energy responsiveness of winter triticale varieties to different doses of mineral fertilizers. It is established that the class Before 56 and the Pulse have the greatest energy efficiency ratio grade (K_{EES}) N90P90K90 background+N60, varieties Nemchinov 56 ($K_{EES}=0,98$), varieties of Pulse ($K_{EES} =1,17$).*

Ключевые слова: озимая тритикале, сорт, минеральные удобрения, энергетическая эффективность сорта.

Keywords. *Winter triticale, variety, fertilizers, energy efficiency of the variety.*

В результативности, целесообразности агротехнологического элемента возделывания культуры и максимальной реализации потенциала природных ресурсов лежит показатель эффективности. В мировой практике все шире применяются универсальный показатель - энергетическую эффективность, которая отображает соотношение аккумулярованной в продукции энергии, а также её затраты на получение единицы продукции.

Сорт входит в важнейшую составляющую всех технологий выращивания любого вида сельскохозяйственных растений. За счет внедрения в производство новых высокопродуктивных, технологичных и экологически пластичных сортов озимых зерновых, способных в местных природных условиях реализовать свойственный им потенциал продуктивности [1,2,3,4,5], возможно до 40% увеличивать производство зерна высокого качества [6,7].

При внедрении энергосберегающих технологий, подразумевающих снижение затрат на единицу производимой продукции, а не сокращение объема затрат на единицу площади посева, возникает необходимость в сортах, устойчивых к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды, которые отличались бы сочетанием признаков урожайности с отзывчивостью на условия произрастания (фон минерального питания) и снижением энергетических затрат на единицу продукции. По другому это означает, увеличивая продуктивность сорта при одинаковых затратах, снижаем затраты на единицу урожая, то есть достигается энергосбережение.

Не существует универсальных сортов, одинаково отзывчивых на все фоны минерального питания. Выявление потенциала продуктивности, норм реакции новых сортов на факторы интенсификации в условиях локального изменения климатических параметров, является важнейшим условием разработки сортовых технологий возделывания новой зерновой культуры тритикале озимой.

В своих трудах академик А.А. Жученко [8] уделял внимание созданию энергосберегающих и энергетически эффективных сортов растений, обладающих устойчивостью к действию биотических и абиотических стрессоров.

Определение «энергетически эффективный сорт» предполагает эффективность использования энергии на любом уровне энергозатрат.

Целью настоящего исследования было установление степени отзывчивости современных сортов озимой тритикале разного географического происхождения по урожайности зерна на абиотические факторы внешней среды (минеральные удобрения) и биотические факторы условий вегетации.

Исследования выполнены в 2016-2018 гг. в условиях полевого стационарного опыта Брянского ГАУ. Почва опытного поля серая лесная среднесуглинистая, сформированные на лессовидных карбонатных суглинках. Характеризуются как хорошо окультуренные, с содержанием гумуса (3,66-3,79%), с содержанием подвижных форм фосфора 300- 302 мг/кг почвы, обменного калия – 261-268 мг/кг почвы, pH_{KCL} – 5,5-5,7.

Регулирование внешней среды проводилось за счет локального внесения минеральных удобрений (азофоски), подкормки проводили аммиачной селитрой весной в период возобновления весенней вегетации и в начале выхода в трубку: 1. Контроль $N_0P_0K_0$; 2. $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$; 3. $N_{90}P_{90}K_{90}+N_{60}$; 4. $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}+N_{30}$.

В качестве объектов исследований были выбраны районированные сорта озимого тритикале Немчиновская 56, (селекции Московского НИИСХ), Импульс (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»), Трибун (Донского НИИСХ). Норма высева 5 млн. шт/га. Учет урожайности зерна проводили прямым комбайнированием. Урожайные данные приведены к 100% чистоте и 14% влажности.

Урожайность основной критерий оценки продуктивности сорта. Отзывчивость сорта на внесение минеральных удобрений (кг зерна/ кг д.в.) отражается в коэффициенте энергетической эффективности сорта, который зависит от количества вносимого удобрения в действующем веществе и урожайности полученной в контрольном варианте и в опыте.

Агроклиматические исследования в годы проведения исследований значительно различались как по количеству осадков, так и по температурному режиму. Так, в 2017 году за вегетационный период (май-июль) выпало 229,8 мм осадков, при среднемноголетних показателях 202 мм за этот период. Год 2018 отличался жесткими погодными условиями по температурному режиму, количество осадков составило 257,8 мм, осадки в период вегетации выпадали неравномерно по месяцам и большая часть выпала в конце вегетации культуры, когда прохо-

дил процесс созревания зерна. Значения гидротермического коэффициента колебался от 0,03 до 4,2 (рис. 1).

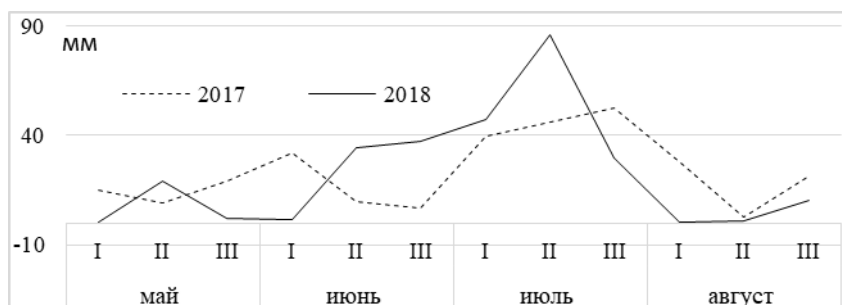


Рисунок 1. Количество осадков (мм) в годы исследований и гидротермический коэффициент

Анализ урожая показал, что изучаемые сорта способны обеспечивать высокие урожаи в сложившихся условиях вегетации. Но необходимо отметить что сорт озимой тритикале Немчиновская 56 как в благоприятных погодных условиях 2016-2017 гг., так и экстремальных, 2017-2018 гг. давал устойчиво стабильный урожай зерна. Этот сорт в годы исследований формировал урожай ниже среднего по всем фонам питания, который колебался в диапазоне от 3,25 т/га до 7,60 т/га (табл. 1). Отмечено, что с увеличением дозы удобрений повышалась и урожайность изучаемых сортов. Наиболее отзывчивым на высокий фон минерального питания оказался сорт Импульс – белорусской селекции, в среднем за два года он сформировал на фоне $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}+N_{30}$ наибольшую урожайность (8,87 т/га).

Коэффициенты энергетической эффективности сортов, учитывая изменение величины урожая на единицу действующих веществ, вносимых минеральных удобрений, показывает отзывчивость сорта на фон минерального питания в зависимости от сложившихся погодных условий вегетационного периода. С увеличением дозы удобрений до $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}+N_{30}$ наблюдается снижение энергетической эффективности сортов на использование повышенной дозы удобрений, Это означает, что они слабо отзывчивы на высокие дозы удобрений и способны формировать максимальную урожайность при средних вкладах

дополнительной энергии в виде удобрений. Это может приводить к увеличению экономических затрат на удобрения, с одновременным снижением эффективности их отдачи на продуктивность урожая.

Таблица 1 - Отзывчивость на удобрения сортов озимой тритикале по урожайности

| Сорт | Агрофон | Урожайность, т/га | | | К _{ЭЭС} , кг зерна/кг д.в. | | |
|-----------------|--|-------------------|------|----------------|-------------------------------------|------|----------------|
| | | 2017 | 2018 | <i>среднее</i> | 2017 | 2018 | <i>среднее</i> |
| Немчиновская 56 | Контроль | 3,89 | 3,25 | 3,57 | - | - | - |
| | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ | 5,48 | 5,21 | 5,35 | 0,75 | 0,93 | 0,84 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +N ₆₀ | 6,63 | 6,37 | 6,50 | 0,91 | 1,04 | 0,98 |
| | N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀ +N ₃₀ | 7,60 | 7,44 | 7,52 | 0,82 | 0,93 | 0,88 |
| Трибун | Контроль | 4,67 | 4,91 | 4,79 | - | - | - |
| | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ | 6,34 | 6,10 | 6,22 | 0,79 | 0,56 | 0,68 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +N ₆₀ | 7,29 | 6,58 | 6,94 | 0,87 | 0,55 | 0,71 |
| | N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀ +N ₃₀ | 8,35 | 7,11 | 7,73 | 0,81 | 0,48 | 0,65 |
| Импульс | Контроль | 4,52 | 4,89 | 4,71 | - | - | - |
| | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ | 6,85 | 6,23 | 6,54 | 1,08 | 0,63 | 0,86 |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +N ₆₀ | 8,64 | 7,77 | 8,21 | 1,37 | 0,96 | 1,17 |
| | N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀ +N ₃₀ | 9,40 | 8,33 | 8,87 | 1,08 | 0,76 | 0,92 |

Сорта Немчиновская 56 и Импульс наиболее эффективно использовали удобрения в дозе N₉₀P₉₀K₉₀+N₆₀, где К_{ЭЭС} у сорта Немчиновская 56 в среднем составил – 0,98, а у сорта Импульс – 1,17. Сорт Немчиновская 56 отличается наибольшей отзывчивостью на единицу д.в. удобрений (К_{ЭЭС}=1,04) в неблагоприятном 2018 году на фоне N₉₀P₉₀K₉₀ с подкормкой N₆₀ в период возобновления весенней вегетации.

Таким образом, сорта озимой тритикале Немчиновская 56 и Импульс в условиях Брянской области на агрофоне серые лесные почвы можно отнесены к энергоэффективным, с хорошей отзывчивостью на минеральное питание по фону N₉₀P₉₀K₉₀+N₆₀.

Библиографический список

1. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6 (2014). С. 14-21.
2. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур Российской и Белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2 (38). С. 47-54.
3. Мамеев В.В. Оценка параметров пластичности сортов ози-

мой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 165-169.

4. Мамеев В.В., Ториков В.Е. Изменчивость и прогнозирование урожайности озимой пшеницы в юго-западной части Центрального региона России (на примере Брянской области) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 1 (18). С. 24-30.

5. Глотов В.С. Урожайность и качество сортов озимого ячменя на серых лесных почвах Брянской области / Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА. 2016. С. 126-128.

6. Влияние системы удобрения на агроэкологические свойства почвы, урожайность, содержание сырой клейковины, аминокислотного и элементного состава в зерне мягкой озимой пшеницы / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Мамеев, В.В. Ториков, А.А. Осипов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1 (46). С. 8-20.

7. Урожайность и качество сортов нового поколения хлебопекарной озимой пшеницы / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Мамеев, А.А. Осипов, А.Н. Локтев, С.Н. Куликович // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 3 (61). С. 9-14.

8. Изменение качества зерна у различных сортов озимой и яровой пшеницы в зависимости от технологий возделывания / П.М. Политыко, М.Н. Парыгина, А.А. Вольпе, А.М. Магурова, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров, Н.С. Беркутова // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 3. С. 71-76.

9. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агроферы. М., 2004.

10. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

11. Практические рекомендации сельскохозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.

12. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

13. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

**ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ «НАНОКРЕМНИЙ»
В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ**

*Application of "nanosilicon" microfertilurace
in the technology of potato cultivation*

Хорошилов А.А., аспирант, *biopotato@mail.ru*

Фролова С.А., научный сотрудник ЦКП «Биотехнология
микроклонального размножения картофеля», *biopotato@mail.ru*

Казьмина М.А., бакалавр, *biopotato@mail.ru*
Khoroshilov A.A., Frolova S.A., Kazmina M.A.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina

Аннотация. В статье рассмотрено влияние микроудобрения «НаноКремний» на устойчивость к биотическим факторам и продуктивность картофеля. Применение микроудобрения Нанокремний ускоряет наступление фенологических фаз на 2-3 суток ранее контрольных вариантов. При применении микроудобрения Нанокремний увеличивается полевая всхожесть картофеля, снижается пораженность клубней урожая паршой обыкновенной.

Abstract. *The article describes the effect of microfertilizer "NanoSilicon" on the resistance to biotic factors and the productivity of potatoes. The use of microfertilizer NanoSilicon increases seed germination energy and laboratory germination. The onset of phenological phases occurs 2-3 days earlier than the control variants. When the drug is used, the field germination of potatoes increases, and the tuber infestation of the crop is reduced by common scab.*

Ключевые слова: микроудобрение «НаноКремний», продуктивность, полевая всхожесть картофеля, парша обыкновенная.

Keywords: *microfertilizer "Nano-Silicon", productivity, field germination of potatoes, common scab.*

В АПК Российской Федерации значимость картофеля постоянно возрастает, в связи с увеличением удельного веса картофеля по отношению к другим сельскохозяйственным культурам на рынке страны [1, с.25]. На пищевое потребление приходится 50% от его валового сбора [3, с.55]. Продолжает возрастать переработка картофеля на технические цели и его использование на корм скоту [9, с. 144].

Для нормального роста и развития картофеля нуждается в большем количестве питательных веществ, чем многие другие полевые культуры [8, с.619]. И хотя в составе сухого вещества картофеля обнаружено 26 различных химических элементов, в условиях большинства почвенно-климатических зон страны растения более часто испытывают потребность в трех основных элементах питания – азоте, фосфоре и калии [2, с.23]. В меньшей мере потребляются магний, кальций и микроэлементы [6, с.196; 11, с.12].

В настоящее время одной из важнейших задач системы семеноводства является повышение урожайности и качества картофеля [3, с.55]. В современных условиях семеноводство строится на основе использования оздоровленного картофеля методом апикальной меристемы в сочетании с комплексом агротехнических приемов с биологизированным аспектом, который способен ограничить распространение инфекционных болезней в полевых условиях и обеспечить максимальное качество картофеля [10, с.33; 5, с.6].

Экспериментальные исследования проводили на полях ООО «Орел СВ».

Варианты опыта сравнивали с эталоном — зарегистрированным, применяемым в практике препаратом с высоким эффектом, рекомендованным для применения в данной зоне, и необрабатываемым контролем. Объектами исследования выступали: картофель сорта «Крепыш», микроудобрение «НаноКремний». Так же исследовали «НаноКремний+Бор». За эталонный вариант взяли кремнесодержащий препарат «Мивал-Агро». Обработка удобрением минеральным с микроэлементами «НаноКремний» осуществлялась в виде предпосевного замачивания клубней и двукратного опрыскивания растений в период вегетации, в фазу всходы-бутонизация и бутонизация-цветение. В таблице 1 представлены данные о влиянии микроудобрения на полевую всхожесть картофеля.

Таблица 1 – Влияние удобрения минерального с микроэлементами «НаноКремний» на полевую всхожесть картофеля «Крепыш»

| Варианты | | Полевая всхожесть, % |
|----------|-------------------|----------------------|
| 1 | Контроль (вода). | 85,4 |
| 2 | «Мивал-Агро» | 87,9 |
| 3 | «НаноКремний» | 90,1 |
| 4 | «НаноКремний+Бор» | 91,0 |
| | НСР ₀₅ | 1,9 |

Результаты исследований показали, что при обработке удобрением минеральным с микроэлементами «НаноКремний+Бор» картофеля «Крепыш», происходит увеличение полевой всхожести на 6,6%, по сравнению с контролем. Вариант с обработкой удобрением минеральным с микроэлементами «НаноКремний» показал увеличение полевой всхожести на 5,5%.

Влияние минерального удобрения с микроэлементами «НаноКремний» на морфометрические показатели картофеля «Крепыш» показаны в таблице 2. Учет морфометрических показателей был проведен в фазу бутонизации 21 июня и в фазу цветения 11 июля.

Таблица 2 - Влияние минерального удобрения «НаноКремний» на морфометрические показатели картофеля «Крепыш»

| Варианты | | Высота растения, фаза бутонизации, см | Высота растения, фаза цветения, см |
|----------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Контроль | 34,1 | 42,6 |
| 2 | «Мивал-Агро» | 37,9 | 46,2 |
| 3 | «НаноКремний» | 38,1 | 45,8 |
| 4 | «Нанокремний+Бор» | 37,9 | 46,1 |
| | НСР 05 | 1,3 | 1, |

Результаты исследований показали, что обработка удобрением минеральным с микроэлементами «Нанокремний +Бор» увеличивает высоту растений в фазу бутонизации на 11,1%. В варианте с обработкой удобрением минеральным с микроэлементами «НаноКремний» высота растения в фазу бутонизации увеличивается на 11,7%.

На картофеле сорта «Крепыш» было проведено исследование влияния удобрения минерального с микроэлементами «НаноКремний+Бор» на развитие парши обыкновенной, в контроле развитие заболевания было на уровне 8,1%. В вариантах с обработкой удобрением минеральным с микроэлементами «НаноКремний» развитие парши было меньше практически в два раза (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние минерального удобрения «НаноКремний» на развитие парши обыкновенной на картофеле «Крепыш»

| Вариант | Парша обыкновенная,% |
|-------------------|----------------------|
| Контроль | 8,1 |
| «Мивал-Агро» | 9,1 |
| «НаноКремний» | 4,3 |
| «НаноКремний+Бор» | 6,1 |
| НСР ₀₅ | 0,5 |

Учитывали паршу обыкновенную. Эпифитотий заболевания не наблюдалось, естественный фон парши был достаточно низким (пораженность в контроле 8,1%). Применение минерального удобрения «НаноКремний» привело к значительному (в 2-3 раза) снижению пораженности клубней нового урожая паршой обыкновенной. Лучшие значения устойчивости растений отмечены в вариантах с предпосевной обработкой клубней удобрением минеральным с микроэлементами «НаноКремний» уже одна обработка клубней микроудобрением в достаточной степени иммунизировала растения от болезней, за счет дополнительного питания микроэлементами во время прорастания [12, с. 215].

Как показывают результаты наших исследований, удобрением минеральным с микроэлементами «НаноКремний+Бор» обладает высокой биологической активностью, а это способствует более полной реализации генетического потенциала картофеля [4, с.51]. Это проявляется в усиленном росте и развитии растений, а в дальнейшем снижает распространенность и развитие фитофтороза во время вегетации и в конечном итоге приводит к повышению урожайности и качества картофеля [1, с. 14].

Библиографический список

1. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин и др. Орёл, 2018.
2. Бородин Д.Б. Биотехнология создания и применение новых биопрепаратов в технологии возделывания гороха // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 3 (52). С. 22-25.
3. Бородин Д.Б. Включение биопрепаратов в технологию возделывания овощного перца // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. 2018. С. 54-59.
4. Бородин Д.Б. Исследование влияния нового биопрепарата на устойчивость к биотическим факторам и продуктивность огурца закрытого грунта // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. 2018. С. 51-56.
5. Буряк Д.А., Любина Ю.С. Влияние препарата "Нанокремний" на всхожесть семян и энергию их прорастания // Студенчество России: век XXI: материалы IV Молодежной научно-практической конференции. 2017. С. 5-7.
6. Павловская Н.Е., Гагарина И.Н. Биотехнологии получения средств защиты растений на основе природных компонентов // Био-

технология: состояние и перспективы развития материалы IX международного конгресса. 2017. С. 196-198.

7. Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Бородин Д.Б. Изучение показателей антиоксидантной системы растений ячменя под действием нового биопрепарата и микроудобрений // Вестник аграрной науки. 2018. № 5 (74). С. 24-29.

8. Использование биологических пестицидов в овощеводстве закрытого грунта / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.Н. Гагарина, И.В. Яковлева // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы Международного форума. 2018. С. 619-620.

9. Исследования антиалиментарных факторов картофеля выращенных в Орловской области / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин, А.Ю. Гаврилова // Роль аграрной науки в решении проблем современного земледелия. 2017. С. 144-148.

10. Рекомендации по усовершенствованию элементов технологии выращивания картофеля, томатов и огурца в условиях Орловской области с использованием биологических средств защиты / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, И.В. Яковлева. Орёл, 2017.

11. Изучение действия нанокремния на фотосинтетическую продуктивность яровой пшеницы / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, А.А. Хорошилов, И.В. Яковлева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 7 (153). С. 12-18.

12. Юшкова Е.Ю., Павловская Н.Е. Испытание влияния малых доз препарата гуминового комплекса на фотосинтетическую деятельность гороха и пшеницы // Организация и регуляция физиолого-биохимических процессов: Межрегиональный сборник научных работ. Воронеж: Воронежский государственный университет, кафедра физиологии и биохимии клетки, 2011. С. 214-216.

13. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

14. Васькин В.Ф., Грищенкова В.П. Рынок картофеля в России: современное состояние и перспективы // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. 2018. С. 93-98.

15. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. 2016. С. 172-177.

16. Становление фермерского картофелеводства в Брянской об-

ласти: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

17. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

18. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

19. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

УДК 330:633.2.031:631.82

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОЙМЕННОМ ЛУГУ

Agronomical efficiency of use of mineral fertilizer on the inundated meadow

Чесалин С.Ф., к. с.-х. н.

Смольский Е.В., к. с.-х. н., sev_84@mail.ru

Chesalin S. F., Smolsky E. V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk state agricultural university

Аннотация. Агронамическую эффективность минеральных удобрений определяли на центральном лугу поймы реки Ипуть, Новоzybковского района Брянской области, в обстановке радиоактивного загрязнения территории. Установили, что агрономическая эффективность минерального удобрения зависела от их доз, состава и времени применения. Определили, что наибольшую окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая при использовании центральной поймы, соответственно 23,9 при первом и 19,2 при втором укосе дает применение минеральных удобрений в дозе N120P60K120.

Abstract. *The agronomical efficiency of mineral fertilizers was defined on the central meadow of a flood plain of the river Iput, Novozybkovsky district of the Bryansk region, in the conditions of radioactive pollution of the territory. Established that the agronomical efficiency of mineral fertilizer depended on their doses, structure and time of application. Defined that a harvest increase when using the central flood plain, respectively 23.9*

at the first and 19.2 at the second hay crop use of mineral fertilizers in N120P60K120 dose gives the greatest payback of mineral fertilizers.

Ключевые слова: пойменный луг, эффективность, минеральное удобрение, окупаемость.

Keywords: *inundated meadow, efficiency, mineral fertilizer, payback.*

В сельскохозяйственных предприятиях и научных учреждениях ведутся поиски путей и способов наиболее эффективного использования минеральных удобрений. Совершенствуются техника, технология и организация их применения, улучшаются ассортимент и качество, выявляются оптимальные дозы и соотношения удобрений, лучшие сроки и способы их внесения, определяется наиболее целесообразное распределение ресурсов удобрений по сельскохозяйственным культурам, хозяйствам, районам и зонам страны [1-3].

Разнообразные пути и способы улучшения использования удобрений направлены, в конечном счете, на достижение основной цели – повышение урожайности культур и эффективности сельскохозяйственного производства. Для выбора и внедрения наиболее эффективных способов применения удобрений необходима их предварительная проверка и агрономическая оценка [4, 5].

Особую актуальность изучения эффективности применения минеральных удобрений приобретает в условиях радиоактивного загрязнения территории, когда в ходе проведения работ по реабилитации радиоактивно загрязненных кормовых угодий, необходимо решить какое количество минеральных удобрений обеспечивает эффективное производство экологически «чистых» кормов [6-8].

Одним из главных показателей эффективности минеральных удобрений является их окупаемость прибавкой урожая, которая даёт возможность оценить возможности различных доз минеральных удобрений в увеличении урожайности естественного травостоя пойменного луга.

Исследованиями, проведенными в условиях пойменного луга, выявлено, что главным фактором увеличения продуктивности природных кормовых угодий является внесение азотного удобрения, при котором прибавка урожая повышается более чем в 2 раза по сравнению с фосфорно-калийными удобрениями на первом и калийными на втором укосе (табл. 1).

Таблица 1 – Окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая сена пойменного луга

| Вариант | Прибавка урожая, т/га | | Окупаемость, кг/кг д. в. | |
|-------------|-----------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | первый укос | второй укос | первый укос | второй укос |
| Контроль | – | – | – | – |
| Р60К90 | 1,50 | 0,60 | 14,3 | 13,3 |
| Р60К120 | 1,90 | 0,80 | 15,8 | 13,3 |
| Н90Р60К90 | 3,40 | 1,60 | 22,7 | 17,8 |
| Н90Р60К120 | 3,50 | 1,70 | 21,2 | 16,2 |
| Н90Р60К150 | 4,00 | 1,90 | 22,2 | 15,8 |
| Н120Р60К120 | 4,30 | 2,30 | 23,9 | 19,2 |
| Н120Р60К150 | 4,60 | 2,50 | 23,6 | 18,5 |
| Н120Р60К180 | 4,90 | 2,60 | 23,3 | 17,3 |

Применение на пойменном лугу возрастающих доз фосфорно-калийных удобрений от Р60К45 до Р60К60 обуславливает повышение их окупаемости прибавкой урожая сена в период первого укоса от 14,3 до 15,8. Применение возрастающих доз калийных удобрений от Р60К45 до Р60К60 в период второго укоса не ведет к изменению окупаемости прибавкой урожая сена, которая остается на уровне 13,3.

Применение на пойменном лугу возрастающих доз калийных от К45 до К75 в составе полного (N45P60K45) минерального удобрений обуславливает снижение их окупаемости прибавкой урожая сена в период первого укоса от 22,7 до 21,2. Применение возрастающих доз калийных от К45 до К75 в составе азотно-калийных удобрений (N45K45) в период второго укоса обуславливает снижение их окупаемости прибавкой урожая сена в период второго укоса от 17,8 до 15,8.

Применение на пойменном лугу возрастающих доз калийных от К60 до К90 в составе полного (N60P60K60) минерального удобрений обуславливает снижение их окупаемости прибавкой урожая сена в период первого укоса от 23,9 до 23,3. Применение возрастающих доз калийных от К60 до К90 в составе азотно-калийных удобрений (N60K60) в период второго укоса обуславливает снижение их окупаемости прибавкой урожая сена в период второго укоса от 19,2 до 17,3.

Наибольшая окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая сена естественного травостоя 23,9 обнаружена на варианте с применением удобрений в дозе N60P60K60 в период первого укоса и 19,2 в период второго укоса при применении удобрений в дозе N60K60.

Таким образом, агрономическая эффективность минеральных удобрений зависела от их доз, состава и времени применения. Определили, что наибольшую окупаемость минеральных удобрений прибав-

кой урожай при двухукосном использовании пойменного луга, соответственно 23,9 и 19,2 дает применение минеральных удобрений в дозе N120P60K120.

Библиографический список

1. Чирков Е.П., Ларетин Н.А. Теоретические основы развития интенсивных систем кормопроизводства в условиях рынка // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 7. С. 29-34.

2. Ларетин Н.А., Чирков Е.П. Методические основы определения экономической эффективности сенокосов и пастбищ // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2011. № 8. С. 23-27.

3. Чирков Е.П., Дронов А.В., Ларетин Н.А. Система ведения кормопроизводства в условиях инновационного развития // АПК: регионы России. 2012. № 9. 36-42.

4. Агрономическая и экономическая эффективность защитных мероприятий при реабилитации естественных кормовых угодий / В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, А.Л. Силаев, А.Н. Дзудзило // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 5. С. 25-31.

5. Пастбищное использование радиоактивно загрязненных пойменных лугов в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС / В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Ф. Чесалин, И.А. Божин // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (54). С. 19-27.

6. Обработка почвы и удобрение многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Л.П. Харкевич, А.Л. Силаев, Ю.А. Анишина, Д.Н. Прищеп // Агрехимический вестник. 2012. № 5. С. 25-27.

7. Просянников Е.В., Силаев А.Л. Адаптивный подход к использованию пойменных угодий, загрязненных цезием // Кормопроизводство. 1999. № 2. С. 11-14.

8. Просянников Е.В., Кошелев И.А., Силаев А.Л. Радиоэкологические аспекты адаптивного использования естественных пойменных кормовых угодий // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2000. № 3. С. 35-38.

9. Лебедько Л.В., Казимилова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

10. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гу-

матами и цеолитом // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

11. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 4. С. 18-20.

12. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И.Иванов // Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.

13. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А. Кошелев // Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.

14. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 9-15.

УДК 633.367:632.4:632.934

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ
АНТРАКНОЗА И ДРУГИХ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
ЛЮПИНА БЕЛОГО**

*Dressers' efficiency against anthracnose and other diseases
of white lupin*

Пимохова Л.И., к. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,
lupin.fitopat@mail.ru

Царапнева Ж.В., научный сотрудник

Хараборкина Н.И., научный сотрудник

Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V., Kharaborkina N.I.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
Branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Установлена высокая эффективность баковой смеси протравителей Витарос, ВСК (тирам 198 г/л + карбаксин 198 г/л) – 2

л/т + Синклер, КС (д.в. флудиоксонил – 75 г/л) – 0,5 л/т для обеззараживания семян от антракноза и других болезней люпина белого. Эффективность её против антракноза составила 95,8%. Данная баковая смесь показала высокую эффективность и против корневых гнилей. Предпосевная обработка семян люпина белого смесью протравителей Витарос + Синклер оказала положительное действие на всхожесть семян и рост растений. Её применение для протравливания посевного материала люпина белого значительно снижает поражение растений болезнями и повышает урожайность семян по сравнению с протравителем Витарос при норме расхода 2,0 л/т в чистом виде.

Abstract. *High efficiency of tank mixture of the dressers Vitaros as water-suspension-concentrate (thiram 198 g/l + carbaxine 198 g/l) – 2 l/t + Sinkler as suspension concentrate (active substance phludioxonile – 75 g/l) – 0.5 l/t for seed disinfection against anthracnose and other diseases of white lupin has been revealed. Its efficiency against anthracnose made 95.8%. This tank mixture has demonstrated high efficiency against root rot too. Pre-sowing treatment of white lupin seeds with the mixture of Vitaros and Sinkler had positive action on seed germination rate and plants' growth. Its use for disinfection of sowing material of white lupin significantly decreases plants infection by diseases and increases seed yield compared to Vitaros used single at rate of 2.0 l/t*

Ключевые слова: люпин белый, болезни, протравители, эффективность, урожай семян

Keywords: *white lupin, diseases, dressers, efficiency, seed yield.*

Введение. Развитие животноводства и обеспечение населения важнейшими продуктами питания сдерживается дефицитом кормов и недостатком в них белка. Эту проблему можно решить за счет бобовых культур, которые обеспечивают больший выход корма и белка, чем злаковые. В настоящее время Минсельхозом РФ, совместно с научными учреждениями определены основные направления развития полевого кормопроизводства. Одно из них – расширение посевных площадей бобовых культур (клевера, люцерны, эспарцета, козлятника, люпина, гороха, вики, кормовых бобов), до оптимальных агротехнических параметров [1, с. 65]. Среди возделываемых видов люпина, люпин белый (*Lupinus albus L.*) обладает наибольшим продукционным потенциалом. Семенная продуктивность современных его сортов Мичуринский, Альянс, Дега достигает 4 – 5 т/га. В его семенах содержится 37 - 38% белка, 8 - 10% жира [2, с.16-23, 3 с. 59 - 66]. Однако площади под этой культурой в России небольшие. Одним из главных препятствий, затрудняющих культивирование люпина, является поражение

его болезнями. Из всего комплекса болезней, встречающихся на этой культуре, наиболее распространенными и вредоносными являются антракноз, фузариоз, ризиктониоз, серая и белая гниль, бактериальная пятнистость и вирусное израстание. Степень их вредоносности меняется по годам в зависимости от климатических условий в период вегетации культуры. Однако в течение последних трех десятилетий самым вредоносным заболеванием на люпине остается антракноз, способный значительно снизить или полностью погубить урожай, особенно в годы с теплым и влажным вегетационным периодом, когда создается температурный режим плюс 18 – 26⁰С с повышенной влажностью воздуха. Возбудителем данного заболевания в РФ на люпине является несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* var. *lupini* [4, с. 24 – 27].

Основным источником инфекции антракноза служат семена. В вегетацию от больных всходов из зараженных семян гриб распространяется по посеву и поражает молодые растущие части растений. Поэтому важнейшим звеном в системе защиты от антракноза является обеззараживание посевного материала. Протравливание посевного материала химическими средствами является главным и надежным способом их защиты от семенной и почвенной инфекции [5, с. 168-171].

Ассортимент разрешенных на люпине протравителей крайне ограничен и малоэффективен против антракноза. Поскольку инфекция болезни может находиться как на поверхности, так и внутри семян, то для их обеззараживания необходимо применять комбинированные препараты с контактным и системным действием, разного механизма действия на патогены, что обеспечивает защиту от широкого спектра инфекций на высоком уровне и не способствует возникновению резистентности к ним.

Цель исследований – оценка эффективности химических протравителей семян и баковых смесей против антракноза и других основных болезней люпина белого с последующим включением их в систему защиты технологии его выращивания.

Материалы и методы исследований. В 2016–2018 гг. на опытном поле института оценивали эффективность против антракноза протравителя Витарос, ВСК (д.в. тирам 198 г/л + карбаксин 198г/л) -2,0л/т в чистом виде и в баковой смеси с протравителем Синклер, КС (д.в. флудиоксонил - 75г/л) – 0,5л/т. Опыты закладывали в четырехкратной повторности на делянках площадью 34 м². Исследования проводили на люпине белом сорт Мичуринский с нормой высева 1 миллион всхожих семян на 1 га. Обработку семян протравителями проводили за 1 месяц до посева из расчёта 10 л/т рабочего раствора. Перед посевом проводили фитоэкспертизу протравленных семян и контрольного варианта

[6]. Поражение люпина болезнями, в том числе и антракнозом, определяли в разные фазы развития люпина [7]. Определение урожая семян в опытах проводили путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки комбайном «Сампо-500». Статистическую обработку результатов всех опытов проводили методом дисперсионного анализа с определением существенных различий между вариантами [8].

Результаты исследований. В лабораторных условиях были подобраны дозы препаратов и баковой смеси протравителей, положительно влияющих на посевные качества семян с высокой эффективностью против возбудителя антракноза и других патогенов люпина. Погодные условия в годы проведения испытаний в целом были благоприятными для развития и распространения антракноза и позволили в полной мере оценить эффективность изучаемых протравителей.

Баковая смесь Витарос – 2л/т + Синклер – 0,5л/т, по отношению к протравителю Витарос в чистом виде, показала большую эффективность против антракноза и составила 95,8% (таблица). При этом она оказала положительное влияние на всхожесть семян и рост растений. Всхожесть семян и высота растений люпина превосходили не только контрольный вариант, но и вариант с протравителем Витарос в чистом виде. Всхожесть семян люпина в смесевом варианте по отношению к контролю увеличилась на 7,8%, а по отношению к Витаросу в чистом виде на 1,4%. На рост растений баковая смесь оказала стимулирующее действие в фазу стеблевания люпина, а к уборке культуры высота растений была на уровне контрольного варианта. При этом данная баковая смесь снижает по отношению к протравителю Витарос в чистом виде поражение растений ризоктонией и фузариозом.

В данном варианте был получен наибольший достоверный ($НСР_{05} = 0,31$) урожай семян, который составил 26,0 ц/га, это больше чем в контроле на 15,0 ц/га и в варианте с протравителем Витарос в чистом виде на 1,0 ц/га. Чистый доход от реализации семян был получен в смесевом варианте, который составил 16,8 тысяч рублей с гектара.

Заключение. Таким образом, предпосевная обработка семян люпина белого баковой смесью протравителей Витарос + Синклер оказала положительное действие на всхожесть семян и рост растений. Обработка посевного материала данной смесью способствовала повышению урожайности семян в сравнении с протравителем Витарос в чистом виде.

Таблица - Эффективность протравителей против антракноза и их действие на растения люпина белого (полевой опыт 2016 – 2018 гг.)

| Вариант | Доза, л/г | Всхожесть, % | Высота растений, см | Поражение болезнями, % | | | | Эффективность, % | Урожайность семян, ц /га | Чистый доход, тыс. рублей /га |
|-------------------|-----------|--------------|---------------------|------------------------|-------------|------------|-------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | | | | растений | | | | | | |
| | | | | ризоктонией | антракнозом | фузариозом | антракнозом | | | |
| Контроль | - | 79,3 | 9,2 | 12,8 | 18,2 | 14,3 | 63,7 | - | 11,0 | - |
| Витарос | 2 | 85,7 | 9,4 | 5,9 | 1,2 | 6,5 | 8,7 | 93,7 | 25,0 | 16,6 |
| Витарос + Синклер | 2 + 0,5 | 87,1 | 9,6 | 5,0 | 0,9 | 6,0 | 5,3 | 95,8 | 26,0 | 16,8 |
| НСР ₀₅ | | | | | | | | | 0,31 | |

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. С. 65.
2. Яговенко Л.Л., Яговенко Г.Л. Особенности влияния способов использования люпина на плодородие почвы и продуктивность севооборота // Люпин его возможности и перспективы: сб. матермалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ.25-летию ВНИИ люпина. Брянск, 2012. С. 16-23.
3. Урожайность и кормовая ценность сортов и перспективных образцов люпина белого селекции ВНИИ люпина / М.И. Лукашевич, М.В. Захарова, Т.В. Свириденко, Н.И. Хараборкина, Л.В. Трошина: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. Брянск: ЗАО «Изд. «Читай-город», 2017. С. 59-66.

4. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Антракноз люпина белого и эффективные фунгициды в борьбе с ним // Защита и карантин растений. 2018. № 10. С. 24-27.

5. Симонов В.Ю., Гречкин В.В. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в зерновом агробиоценозе // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 168-171.

6. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М.: 1985, 130 с.

7. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений: пер. с нем. К.В. Попковой В.А., Шмыгли. М.: Агропромиздат, 1987. 224 с.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

9. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

УДК 635.21.:631.82:631.4

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ
СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ**

*The effectiveness of fertilizers in the cultivation of potatoes on loamy
sod-podzolic soil*

Дышко В.Н., д.с.-х. наук, профессор, v_dyshko@mail.ru
Dyshko V.N.

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
Of the Smolensk state agricultural Academy

Аннотация. При урожайности клубней картофеля на контроле (без удобрений) 22,1 т/га, от внесения органического удобрения она увеличилась на 13%, а в среднем по вариантам с внесением минеральных удобрений на его фоне – на 34%. Отмечено заметное действие органо-минеральной системы удобрений на биометрические показатели растений картофеля.

Abstract. *With the yield of potato tubers under control (without fertilizers) of 22.1 t/ha, from the application of organic fertilizer it increased by 13%, and on average for options with the introduction of mineral fertilizers on its background – by 34%. A noticeable effect of the organic-mineral fertilizer system on the biometric parameters of potato plants was noted.*

Ключевые слова: картофель, урожайность, прибавка, клубни, контроль, ботва, стебли, удобрение.

Key words: *potatoes, yield, increase, tubers, control, tops, stems, fertilizer.*

Картофель - одна из важнейших сельскохозяйственных культур, универсального назначения. Ввиду того обстоятельства, что картофель потребляет большое количество питательных веществ на создание единицы продукции, возникает необходимость обеспечения сбалансированного питания растений при его выращивании, а достигнуть данной цели возможно только применив научно-обоснованные системы удобрений [1-4].

Внесение азота имеет решающее значение в повышении урожая, так как его потребление происходит в течение всего вегетационного периода. И следует учитывать, что для быстрого развития надземной массы и более длительному ее функционированию, азотные удобрения необходимо применять таким образом, чтобы большая их часть использовалась в начале вегетации. Фосфор ускоряет развитие растений, активизируя рост корневой системы и раннее клубнеобразование. Применение калия способствует устойчивости растений к пониженным температурам, поддержанию водного режима и усвояемости других питательных веществ [5-8].

Сочетание органических удобрений с минеральными в системе удобрения картофеля создает благоприятный питательный режим в течение всего вегетационного периода [9,10].

Целью исследований являлось изучение эффективности органо-минеральной системы удобрения в технологии выращивания картофеля в условиях производственного опыта на площади 1,0 га. Размер делянки 2 500 кв.м (100x250).

Почва опытного участка - дерново-подзолистая, среднесуглинистая в исходном состоянии характеризовалась следующими агрохимическими показателями (0-20 см): гумус – 2,3%; рНсол. – 5,4; Нг – 2,57 ммоль/100 г; V- 68-87%; P₂O₅ – 189-215 мг/кг; K₂O - 107 мг/кг.

Схема опыта включала в себя 8 вариантов, размещенных рендомизировано в 4-х кратной повторности. Навоз КРС, азофоску, хлористый калий, простой аммонизированный суперфосфат, аммиачную селитру вносили весной - под предпосевную культивацию. Агротехни-

ка - общепринятая для региона. Посадка осуществлялась в конце апреля по схеме – 70х30 см.

Для защиты посадки картофеля от однолетних двудольных и злаковых сорных растений применяли до всходов системный гербицид Зенкор (1,4 л/га), для защиты и профилактики посадок картофеля от фитофтороза, мучнистой росы – фунгицид Инфинито (1,5 л/га), от колорадского жука и проволочника клубни обрабатывали инсектицидом Престиж (1,0 л/т). Предшественником служил яровой ячмень. Возделывали сорт – Рагнеда. Фенологические наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам и ГОСТам.

Температурный режим вегетационного периода 2017 года в целом соответствовал средним многолетним значениям, отклонение от нормы за период вегетации составило -1,4°С, но избыточное количество осадков III-й декады мая и I-й июня привело к переувлажнению почвы. Прохладная погода июля и своевременные осадки, способствовали интенсивному росту растений.

Используемые в опыте удобрения оказали существенное действие на урожайность клубней картофеля, во всех вариантах с их использованием получены статистические достоверные прибавки. Так, если урожайность в контрольном варианте составила 22,1 т/га, то в варианте с применением органического удобрения она увеличилась до 24,9 т/га, а среднестатистическая прибавка в вариантах с внесением минеральных удобрений - 7,6 т/га (34%) (Таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность клубней картофеля

| Вариант | Урожайность, т/га | Прибавка к | | |
|----------------------|-------------------|----------------|------|----|
| | | контролю, т/га | фону | |
| | | | т/га | % |
| Контроль | 22,1 | - | - | - |
| Навоз, 50 т/га - фон | 24,9 | 2,8 | - | - |
| Фон + N60P90K120 | 29,2 | 7,1 | 4,3 | 17 |
| Фон + N90P90K120 | 29,7 | 7,6 | 4,8 | 19 |
| Фон + N90P90K160 | 30,0 | 7,9 | 5,1 | 20 |
| Фон + N90P90K200 | 28,8 | 6,7 | 3,9 | 16 |
| Фон + N120P90K160 | 29,7 | 7,6 | 4,8 | 19 |
| Фон + N90P120K160 | 31,0 | 8,9 | 6,1 | 24 |
| НСР ₀₅ | 1,9 | | | |

Примечание: Н – органическое удобрение

Величина дополнительной урожайности от минеральных удобрений по отношению к органическому варьировала, в зависимости от доз и соотношения, от 3,9 до 6,1 т/га, что соответствует 16-24%. Мак-

симальную урожайность в опыте (31,0 т/га) обеспечило применение минеральных удобрений в дозах N90P120K160 на фоне с внесением навоза из расчета 50 т/га.

Статистический анализ, выполненный методами множественной корреляции и регрессии, выявил тесноту зависимости между урожайностью (y , т/га) и взаимодействием изучаемого фактора - внесением навоза (x_1 , т/га) и внесением минеральных удобрений (x_2 , кг/га). Она представлена следующим эмпирическим уравнением множественной регрессии и коэффициентом детерминации (рисунок 1):

$$Y = 22.1 + 0,06149X_1 + 0,01281X_2; R^2=0,94$$

По форме связь линейная, по направлению – прямая. Судя по коэффициенту множественной детерминации $R^2=0,94$, вариабельность урожайности на 94% связана с действием изучаемого фактора, и в 94% случаев изменения x_1 и x_2 приводят к изменению y . Другими словами - точность подбора уравнения регрессии - высокая. Остальные 6% изменения y объясняются фактор, не учтенным в модели (а также ошибками спецификации).

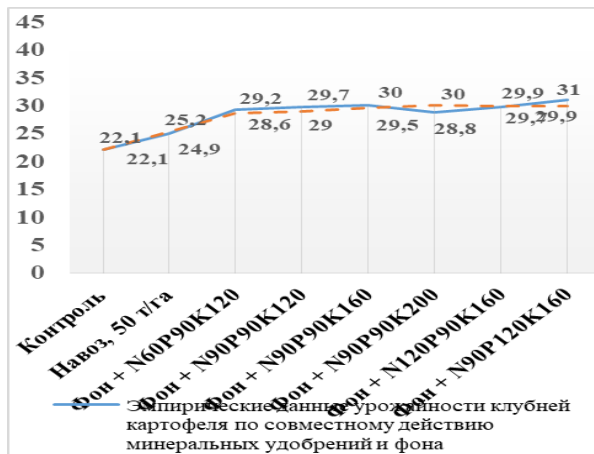


Рисунок 1 – Урожайность клубней картофеля в зависимости от условий питания, т/га

Изучаемые удобрения оказали заметное действие на биометрические показатели растений картофеля, активизируя их рост и более качественное развитие.

При незначительном увеличении числа стеблей в кусте было отмечено также увеличение длины стеблей, как одного из основных показателей, характеризующих развитие растений (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений на биометрические показатели роста и развития растений картофеля

| Вариант | На куст | | | | Площадь листьев, тыс. м ² /га |
|----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|--|
| | высота растений, см | Количество стеблей, шт. | количество листьев, шт. | масса ботвы, г | |
| Контроль | 37,4 | 5 | 76 | 265 | 26,6 |
| Навоз, 50 т/га - фон | 43,1 | 6 | 82 | 356 | 31,3 |
| Фон + N60P90K120 | 49,3 | 6 | 88 | 472 | 31,9 |
| Фон + N90P90K120 | 50,5 | 6 | 104 | 492 | 32,7 |
| Фон + N90P90K160 | 50,4 | 6 | 109 | 517 | 31,7 |
| Фон + N90P90K200 | 49,9 | 7 | 112 | 521 | 32,3 |
| Фон + N120P90K160 | 53,5 | 7 | 127 | 609 | 32,8 |
| Фон + N90P120K160 | 52,7 | 7 | 121 | 587 | 32,1 |

В варианте с органическим удобрением длина стеблей увеличилась на 15% по сравнению с контролем, на котором она равнялась 37,4 см, из расчета один куст. В вариантах удобренных минеральными удобрениями на фоне органических, данный показатель варьировал в интервале 49,3-53,5 см

Применение удобрений способствовало увеличению листовой поверхности листьев. В среднем по удобренным вариантам она составила 32,1 тыс. м²/га, что превысило на 21% по сравнению с вариантом без их внесения.

Внесение органических удобрений обеспечило прирост массы ботвы на треть, а минеральных – более чем в 2 раза.

Расчет показателей экономической эффективности показал, что себестоимость одной тонны продукции в среднем по вариантам с применением минеральных удобрений оказалась ниже на 11,5%, в сравнении с контрольным вариантом, на котором она равнялась 5,1 тыс. рублей, что способствовало увеличению прибыли на 19% (Таблица 3).

Таблица 3 – Агрэкономическая эффективность применения удобрений

| Вариант | Окупаемость, кг(т)/кг | | Условно-чистый доход с 1 га, тыс.руб. | Себестоимость 1 т, тыс. руб | Рентабельность, % |
|----------------------|-----------------------|----|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | NPK | N* | | | |
| Контроль | - | - | 81,34 | 5,1 | 16,2 |
| Навоз, 50 т/га - фон | - | 56 | 86,88 | 4,8 | 18,1 |
| Фон + N60P90K120 | 15,9 | - | 97,06 | 4,6 | 21,1 |
| Фон + N90P90K120 | 16,0 | - | 96,80 | 4,4 | 22,0 |
| Фон + N90P90K160 | 15,0 | - | 97,65 | 4,5 | 21,7 |
| Фон + N90P90K200 | 10,3 | - | 96,35 | 4,7 | 20,5 |
| Фон + N120P90K160 | 13,0 | - | 97,52 | 4,6 | 21,2 |
| Фон + N90P120K160 | 16,5 | - | 96,18 | 4,2 | 22,9 |

В свою очередь, условный чистый доход с 1 га от применения органических удобрений увеличился на 7%, а себестоимость продукции снизилась на 6 процентов. В среднем по вариантам опыта, уровень рентабельности производства картофеля равен 21%.

Библиографический список

1. Беляев Г. Калий и урожай картофеля // Главный агроном. 2009. № 1. С.46 - 47.
2. Усанова З.И., Филиппов В.Н. Технология возделывания картофеля в Верхневолжье // Картофель и овощи. 2008. № 3. С. 5-6.
3. Чекмарев П.А. Вопросы адаптивной технологии возделывания картофеля. Казань: Изд-во Казанского университета, 2005. 103 с.
4. Щетко А.И, Рыбак А.Р. Эффективность применения удобрений под картофель на дерново-подзолистой супесчаной почве // Почвоведение и агрохимия: Минск, 2013. № 1 (50). С. 300-305
5. Усанова З.И., Самогаева Н.В., Филин В.В. Теория и практика создания высокопродуктивных посадок картофеля в Центральном Нечерноземье. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2013. 528 с.
6. Белоус Н.М. Система удобрений картофеля // Химизация сельского хозяйства. 1992. № 4. С. 68 - 72.
7. Постников А.Н., Постников Н.А. Картофель. М., 2006. 160 с.
8. Белоус И.Н. Агрэкономическая эффективность технологий возделывания картофеля // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 6. С. 40-45.
9. Картофель: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз. Брянск, 2010. 111 с.

10. Босак В.Н. Влияние удобрений на продуктивность картофеля на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Картофелеводство: сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодово-овощеводству. Минск, 2007. Т. 13. С. 120-125.

11. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 4. С. 49-50.

12. Никулин А.Ф., Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Качество и сохраняемость картофеля в зависимости от технологий возделывания // Картофель и овощи. 1994. № 4. С. 3-4.

13. Васькин В.Ф., Грищенко В.П. Рынок картофеля в России: современное состояние и перспективы // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. 2018. С. 93-98.

14. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. 2016. С. 172-177.

15. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

16. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

17. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

18. Моисеенко Ф.В., Белоус Н.М. Влияние длительного применения удобрений на физические свойства дерново-подзолистой песчаной почвы // Почвоведение. 1997. № 11. С. 1310-1312.

СЕКЦИЯ
**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ
И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

УДК: 632.4

**ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАКРО- И МИКРО
МИЦЕТОВ НА ПРИМЕРЕ РОДА AGARICASAE**

*Peculiarities of mutual relations of macro- and micromycetes
on example of a family of Agaricaceae*

Комбарова Х.С., студентка
Иванова Т.В., к. с.-х. н. *tivanova1@ukr.net*
Kombarov H.S., Ivanova T. V.

Национальный университет биоресурсов
и природопользования Украины. Киев, Украина
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Грибы, как и растения подвергаются воздействию грибных болезней. Микромикеты вызывают снижение урожая на целых 50%.

Abstract. *Mushrooms, as well as plants are affected by fungal diseases. Micromycetes cause a decrease in yield by as much as 50%.*

Ключевые слова: грибы, мицелий, плодовое тело, микогон, фомоз.

Keywords: *mushrooms, mycelium, fruit body, Mycogone perniciosa, Phoma.*

Вопрос об особенностях взаимодействия макро- и микромицетов на примере рода Agaricaceae, а также влияние патогенных грибов и микроорганизмов на грибы по сегодняшним данным является очень актуальным.

Материалами исследования этого влияния на грибы являются микробиологические, микологические и биотехнологические методы. С помощью этих методов планируется выяснить взаимодействие микроскопических и макроскопических грибов. Методы взаимодействия проходят по таким направлениям, как фазность во времени ответа на действие патогена; усиление катаболизма липидов и биополимеров; падение мембранного потенциала; прекращение синтеза некоторых белков; усиление дыхания с последующим его торможением; активация альтернативной оксидазы, что меняет направленность электронного транспорта в митохондриях [1 с.62].

Процес выращивания грибов может оказаться не таким успешным, как хотелось бы, из-за заболеваний и вредителей. Болезни шампиньонов замедляют рост грибов, и даже приводят к тому, что на поверхности субстрата не образуются плодовые тела. Чтобы собрать бо-

гатый урожай, нужно научиться определять, что за плесень появилась на рассаде шампиньонов, и как с ней правильно бороться [2 с.78].

Например, болезнь сухой гнили распространяется мелкими одноклеточными спорами, которые легко переносятся по воздуху, а пораженная поверхность покрывается серо-белым налетом, а вот микогон – очень опасное для шампиньона паразитическое заболевание, так как развивается на плодовых телах шампиньона, превращая их в бесформенную массу [3 с. 56-68].

Главной мерой защиты грибов от патогенных микроорганизмов является в первую очередь строгое соблюдение санитарно-гигиенических требований в культивационных помещениях и чистоты вокруг него немедленный сбор и уничтожение больных плодовых тел вместе с мицелием и поддержание необходимой температуры, влажности воздуха в период выращивания шампиньонов. Быстрому распространению болезни способствуют повышенные температура и влажность воздуха и недостаточная вентиляция культивационных помещений. Так для роста мицелия шляпочных грибов нужна более высокая температура, чем для образования их плодовых тел. Ведь у культивируемого шампиньона мицелий лучше растет при температуре 20-25°C, а плодовые тела образуются при 15-18°C.

Если мы изучим взаимодействие между микроскопическими грибами, то можем прогнозировать урожайность или проанализировать методы защиты промышленных съедобных грибов и оптимизировать условия выращивания [4 с.126-168].

Стабильность получения высоких урожаев грибов в условиях монокультуры защищенного грунта возможно только на высоком агротехническом фоне, на основе совершенствования способов приготовления грибных субстратов, посадочного материала, технологического контроля производственных процессов, регулирования численности вредителей, а также болезней, которые снижают выход грибной продукции и ухудшают ее качество.

Очевидно, то что исполнение вышеперечисленных требований, также, как и разработка новых элементов технологий выращивания грибов невозможны без их глубокого научного обоснования.

Библиографический список

1. Билай В.Т., Бисько Н.А., Дудка И.А. Культивирование съедобных грибов. К.: Урожай, 1992. С. 157–162.
2. Boyko O.A. Diagnosis and prevention of virus – caused diseases of mushroom in various ecological niches. 1997. С. 80-82. .
3. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: підручник.

К.: НУХТ, 2009. 336 с.

4. Теслюк В.В. Наукові передумови техніко-технологічного забезпечення процесу виробництва біопрепарату захисту рослин // Вісник ХДТУ сільського господарства. Вип. 8. Т. 2: "Підвищення надійності відновлювальних деталей машин". Харків, 2001. С. 128-131.

УДК 632.4

ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ ГРИБОВ

Mushrooms diseases

Магась К.С., студентка, novskiyy@gmail.com

Иванова Т.В., к. с.-х. н., доцент, tivanova1@ukr.net

Magas K., Ivanova T.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация: диагностика основных заболеваний грибов, таких как грибковые, вирусные и бактериальные.

Annotation: *diagnostic of major diseases on mushrooms, such as fungal, viral, bacterial diseases.*

Ключевые слова: грибы, болезни, плесень, инфекция, патоген, микоплазмы.

Keywords: *mushrooms, diseases, mold, infection, pathogen, mycoplasmas.*

The cultivation of mushrooms is a carefully controlled biological system, however contamination with microorganisms that are in ways is inevitable. The economic consequences of mushroom diseases include crop losses, postponed circumsion and reduced mushroom quality (brown, colored and distorted mushrooms).

Mycoplasma cause great damage to plants and mushrooms. It is very difficult to identify mycoplasmas, so it is expedient to study the factors that affect the emergence of diseases.

Fungal, viral, bacterial diseases on mushrooms: Olive green Molds- *Chaetomium olivaceum* and other spp., Green Molds- *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* and *Trichoderma spp.*, Black Molds- *Mucor spp.*, *Rhizopus spp.*

The reason for the occurrence of mildew can be: incorrect preprocessing and preparation of the material, lack of necessary ventilation, incor-

rect sterilization of the substrate (straw), high water content in the substrate.

When mushroom beds spawned with the cultivated mushroom, *Agaricus bisporus*, are infested with *Trichoderma* green mold, non-productive areas occur on the casing surface resulting in serious yield losses.

Agaricus rhizomorphs often exhibit browning reactions and basidiocarps may be covered with green mold or secondary invaders such as *Penicillium*.

Bacterial blotch (bacterial pit / brown blotch). *Pseudomonas fluorescens* biotype G, the pathogen, causes the formation of lesions on mushroom tissue that are pale yellow initially, but which later become a golden yellow or rich chocolate brown. This discoloration is superficial, no more than 2 to 3 mm deep, and the underlying mushroom tissue may appear to be water soaked and grey or yellow-grey. Blotches usually appear when the mushrooms are in the early button stage, but can appear on mushrooms of any age - even on harvested refrigerated mushrooms or mushrooms over-wrapped with a watertight film.

The incidence is more when the mushrooms are watered heavily in the early bud stage.

Because of very high humidity, the water film is always present on the surface of the fungus, which leads to rotting.

In addition, the flow of water can also cause bacterial inculcation. With Bacterial blotch disease being so strongly influenced by environmental and surface-moisture conditions, disease control requires inhibiting the pathogens' reproduction on the mushroom surface.

Mycoviruses infect most classes of fungi; however, these infections are generally symptomless and persistent.

Mushroom Virus X (MVX) first observed in 1990 causes a range of yield and quality symptoms and is associated with double-stranded RNA (ds-RNA). Evidence is accumulating that MVX is caused by a collection of different viruses. Previous research has centred largely on ds-RNAs; this paper presents research based on transcript changes during MVX infection.

Mycoplasma infections. There are over 200 known types of mycoplasma (and probably many yet to be discovered) that can infect both animals and plants. It is highly adaptable and can jump species and adapt to new hosts very readily.

Mycoplasmas (mushroom form) are eubacteria included within the class Mollicutes (from latin mollis = "soft," cutis = "skin"), which comprises the smallest and simplest self-replicating bacteria. *Mycoplasmaspp.* possess distinctive features such as lack of a rigid cell wall envelope, sterol incorporation into their own plasma membrane, reduced cellular (0.3–0.8 μm diameter), and genome sizes (0.58–2.20 Mbp). In addition, they are

characterized by fastidious growth requirements, fried-egg or mulberry-shaped colonies on agar, and they are not affected by β -lactams. Due to their reduced genome sizes, mycoplasmas exhibit restricted metabolic and physiological pathways for replication and survival. This explains why these bacteria display strict dependence to their hosts for acquisition of amino acids, nucleotides, lipids, and sterols as biosynthetic precursors.

Members of the genus *Mycoplasma* lack cell walls, do not synthesize nucleotides or amino acids, express an unusual form of RNA polymerase, and certain species produce atypical ribosomes. These biological features make mycoplasmas intrinsically resistant to many antibiotics, and successful treatment options are restricted to tetracyclines, macrolides, and fluoroquinolones.

Today it is known several methods of identification of mycoplasma: Microbiological, Method of indicator plants, PCR analysis

Today, this topic, unfortunately, has not been studied extensively.

Therefore, in order to avoid huge losses of crops of plants and mushrooms, infection of large areas, it is necessary to start a detailed study of mycoplasma infections and how to deal with them with the help of biotechnological methods as soon as possible.

Bibliographic list

1. Beyer D.M., Wuest P.J., Anderson M.G. Green Mold of Mushrooms, 2011.
2. Movement and detection of mushroom virus X dsRNA through mushroom compost / H.M. Grogan et al. // Science and cultivation of edible and medicinal fungi: proceedings of the 16th international congress, C.P. Romaine, C.B. Keil, D.L. Rinker and D.J. Royse Eds, 2004. 524–534.
3. Detection, Characterization, and Molecular Typing of Human *Mycoplasma* spp. from Major Hospitals in Cairo / M.A. Metwally, A.S. Yassin, T. M. Essam, H.M. Hamouda, M.A. Amin. Egypt, 2014.
4. Sharma S.R., Kumar S., Sharma V.P. Diseases and Competitor Moulds of Mushrooms and their Management. 2007.

**ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ
СУБСТРАТОВ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ**

*The recycling of waste substrates of edible mushrooms
with exposure to microbiological preparations*

Оксюкевич М.Р., студент
Иванова Т.В., к. с.-х. н., tivanova1@ukr.net
Oksiukevych M.R., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация: провели исследование по влиянию микробиологических препаратов в отработанных грибных субстратах вешенки, шиитаке и шампиньона

Abstract: *We had conducted a study on the influence of microbiological preparations in spent mushroom substrates.*

Ключевые слова: отработанный грибной субстрат, микробиологический инокулянт.

Keywords: *spent mushroom substrate, microbiological inoculum.*

Вторичное применение отработанного грибного субстрата является его использование в качестве органического удобрения при выращивании овощных культур. Отработанный грибной субстрат является незаменимым компонентом при производстве биогумуса [2].

Объектом исследования было влияние полифункционального биологического препарата. Его агентами являются природный консорциум грунтовых целлюлозоразлагающих бактерий и микромицетов (*Sporocytophaga mixococcoides*, *Sorangium cellulosum*, *Cellvibrio mixtus*, *Trichoderma viridae*) и гетеротрофные представители *Pseudomonas* spp. и *Bacillus* spp, на отработанные субстраты после культивирования шампиньона двуспорового, (*Agaricus bisporus*), вешенки (*Pleurotus*), шиитаке (*Lentinula edodes*) [3].

Исследуемый препарат вносили в отработанный грибной субстрат, доводили влажность смеси до 60% и отправляли в термостат для дальнейшей ферментации. Для проверки эффективности действия препарата, с ферментированного грибного субстрата готовили экстракт, который затем проводили проверку на предварительно проросшем модельном объекте (пшенице и салате).

Для сравнения были приготовлены три различных варианта исследований: 1 вариант - контроль - модельный объект поместили в дистиллированную воду (5 мл); 2 вариант - модельный объект поместили в экстракт грибного субстрата (5 мл); 3 вариант - модельный объект поместили в ферментированный Экстрактом грибной субстрат (5 мл).

Эффективность воздействия микробиологического препарата на отработанный грибной субстрат проводили путем определения ростовых параметров модельного объекта (пшеницы). По результатам измерений при использовании экстракта ферментированного грибного субстрата ростки пшеницы имеют большую длину корней и стебля, чем ростки из экстракта грибного субстрата и значительно отличаются от контроля. Также определяли уровень хлорофилла в листьях, индукцию флуоресценции.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что использование микробиологических инокулянтов для трансформации отработанного грибного субстрата позволяет растениям полностью использовать питательные вещества, содержащиеся в отработанном субстрате. Таким образом, мы можем получать биогумус из отработанных субстратов съедобных грибов, уменьшая количество отходов от грибных ферм.

Библиографический список

1. Промышленное грибоводство как инновационное направление экономической деятельности в сфере АПК РФ / А.В. Солдатенко, А.Ф. Разин, Р.Д. Нурметов, О.А. Разин, Н.Л. Девочкина // Овощи России. 2018. № 3.

2. Кшникаткин С. А., Фомин И. В. Производство органического удобрения в виде гранул из отработанного субстрата вешенки // Концепт. 2016. Т. 11. С. 2786–2790.

3. Консорциум почвенных микроорганизмов для трансформации органических веществ в гумусообразное вещество и активизация трофических связей в системе «почва-растение» и способ получения на его основе биологического препарата: пат. 112403 Рос. Федерация, № а 201602547 / Патыка Н.В.; заявл. 15.03.16; опубл. 25.08.16, Бюл. № 16.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
ИНОКУЛЯНТОВ В ОТРАБОТАННЫХ СУБСТРАТАХ
ШАМПИньОНОВ**

The use of new microbiological inoculants in waste champignon substrates

Подмаркова Е.А., студентка
Иванова Т.В., к. с.-х. н., tivanova1@ukr.net
Pidmarkova K.A., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация: провели исследование по влиянию микробиологических препаратов в отработанных грибных субстратах

Abstract: *We had conducted a study on the influence of microbiological preparations in spent mushroom substrates*

Ключевые слова: отработанный грибной субстрат, микробиологический инокулянт.

Keywords: *spent mushroom substrate, microbiological inoculum.*

В наше время одной из основных проблем современного человечества является дефицит белка в рационе питания человека. Для решения этой проблемы масштабно культивируют съедобные грибы, благодаря чему есть возможность получать свежий продукт с высоким содержанием белка на протяжении всего года. Вместе с увеличением спроса на съедобные грибы, увеличивается и количество грибных ферм. Нынешней важнейшей экологической проблемой грибных ферм являются пути повторного использования отработанного субстрата после культивирования грибов [1]. Основная проблема заключается в том, что по незнанию правильного обращения с отработанным грибным субстратом, большинство предпринимателей значительную часть отработанных блоков субстрата просто вывозят на санкционированные и несанкционированные свалки, выбрасывают в овраги или рядом с основным производством, что приводит к высокому инфекционному фону на территории свалки или хозяйства. Главным методом применения отработанного грибного субстрата является его использование в качестве органического удобрения при выращивании овощных культур. Отработанный грибной субстрат является незаменимым компонентом при производстве биогумуса [2].

Объектом исследования было влияние полифункционального биологического препарата украинского производства Экстракон, агентами которого являются природный консорциум грунтовых целлюлозоразлагающих бактерий и микромицетов (*Sporocytophaga mixococoides*, *Sorangium cellulosum*, *Cellvibrio mixtus*, *Trichoderma viridae*) и гетеротрофные представители *Pseudomonas* spp. и *Bacillus* spp, на отработанный субстрат после культивирования шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus*) [3].

Исследуемый препарат вносили в отработанный грибной субстрат, доводили влажность смеси до 60% и отправляли в термостат для дальнейшей ферментации. Для проверки эффективности действия препарата Экстракона, с ферментированного грибного субстрата готовили экстракт, который затем проходил проверку на предварительно проросшем модельном объекте (пшенице).

Для сравнения были приготовлены три различных варианта исследований: 1 вариант - контроль - модельный объект поместили в дистиллированную воду (5 мл); 2 вариант - модельный объект поместили в экстракт грибного субстрата (5 мл); 3 вариант - модельный объект поместили в ферментированный Экстрактом грибной субстрат (5 мл).

Исследование эффективности действия Экстракона на отработанный грибной субстрат проводили путем определения ростовых параметров модельного объекта (пшеницы). По результатам измерений при использовании экстракта ферментированного грибного субстрата ростки пшеницы имеют большую длину корней и стебля, чем ростки из экстракта грибного субстрата и значительно отличаются от контроля.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что использование микробиологических инокулянтов для трансформации отработанного грибного субстрата позволяет растениям полностью использовать все питательные вещества, содержащиеся в отработанном субстрате. Используемый биопрепарат позволяет получать биогумус из отработанных субстратов шампиньонов, тем самым уменьшить количество отходов от грибных ферм.

Библиографический список

1. Промышленное грибоводство как инновационное направление экономической деятельности в сфере АПК РФ / А.В. Солдатенко, А.Ф. Разин, Р.Д. Нурметов, О.А. Разин, Н.Л. Девочкина // Овощи России. 2018. № 3.
2. Кшникаткин С. А., Фомин И. В. Производство органического удобрения в виде гранул из отработанного субстрата вешенки // Концепт. 2016. Т. 11. С. 2786–2790.

3. Консорциум почвенных микроорганизмов для трансформации органических веществ в гумусообразное вещество и активизация трофических связей в системе «почва-растение» и способ получения на его основе биологического препарата: пат. 112403 Рос. Федерация, № а 201602547 / Патыка Н.В.; заявл. 15.03.16; опубл. 25.08.16, Бюл. № 16.

4. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

УДК 582.28

**ОСОБЕННОСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ
КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИЦЕЛИЯ
AGARICUS BISPORUS (J. LGE) IMBACH С ОПТИМИЗАЦИЕЙ
ПРОДУЦИРОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ**

*Features of biotechnology cultivation of mycelium
AGARICUS BISPORUS (J. LGE) IMBACH with the optimization of the
production of secondary metabolites*

Постоеенко М.Г., студентка
Иванова Т.В., к. с.-х. н., *tivanova1@ukr.net*
Postoienko M.G., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация: изучили особенности оптимизировали биотехнологии культивирования мицелия *Agaricus Bisporus (J. LGE) Imbach*

Astract: *studied the features optimized biotechnology cultivation mycelium Agaricus Bisporus (J. LGE) Imbach*

Ключевые слова: *Agaricus Bisporus*, вторичные метаболиты, высшие грибы, мицелий, питательная среда

Keywords: *Agaricus Bisporus, secondary metabol, higher mushrooms, mycelium, nutrient medium.*

Грибы *Agaricus Bisporus* или просто шампиньоны представляют собой очень ценный продукт питания. Они обладают высокой калорийностью, имеют прекрасные вкусовые и ароматические свойства. Так же эти грибы богаты полноценными белками, которые содержат весь комплекс аминокислот, необходимых для организма человека. *Agaricus Bisporus* содержат витамины группы В и РР, а также большое количество витамина С, и витамин D, который почти не встреча-

ется в зеленых растений. Еще в их составе имеются минеральные вещества, такие как: калий, кальций, цинк, селен, медь и марганец, железо, фосфор.

Шампиньоны – пока единственные грибы, которые возможно культивировать в промышленных масштабах, они составляют 75—80% мирового объема производства грибов [5]. Так как эти грибы не нуждаются в свете для нормального роста и плодоношения, имеется возможность их выращивания в течении всего года.

Шампиньон двуспоровый состоит из двух основных органов – мицелия и плодового тела. В качестве посадочного материала используют искусственно полученную грибницу – мицелий, который выращивают в лабораториях [4]. Споры гриба проращивают, а потом культивируют на нескольких питательных средах в стерильных условиях [1]. Именно от роста мицелия зависит дальнейший урожай и качество полученного продукта. Существует необходимость исследования роста мицелия шампиньона на разных питательных средах, для выявления тех, которые обеспечивают оптимальный рост [3].

Мы исследовали рост мицелия *Agaricus Bisporus* (J. LGE) *Imbach* на таких питательных средах как картофельно-глюкозный агар (КГА), агаризированный отвар зерна пшеницы (АП), ржи (АР), ячменя (АЯ). Среда мы изготовляли по методикам [2]. Мицелиальные культуры мы выращивали в лабораторных условиях, образцы размещали в центре чашки Петри диаметром ($d = 8,5$ см) при температуре 26° С. Выращивали до полного зарастания чашки. Проводили четырехкратную повторность. Мы измеряли высоту и диаметр мицелия каждые трое суток. На основе полученных результатов вычисляли ростовой коэффициент по формуле. После полного зарастания чашки Петри мы проводили морфологическое описание мицелия.

Скорость роста мицелия - это одна из самых важных характеристик при данном исследовании. С помощью которой возможно изучить физиологическое состояние, способность усваивать питательные вещества и так далее. Установлено, что рост мицелия *Agaricus Bisporus* зависит от состава питательной среды. Наилучшие результаты роста мы получили на агаризированном отваре зерна пшеницы. На картофельно-глюкозном агаре мы наблюдали более медленную скорость роста мицелия. Немного хуже показатели были на агаризированном ячмене. Это можно объяснить более низким содержанием в нем питательных веществ. Самые низкие показатели роста были наблюдали на агаризированной рже.

Мы установили, что рост мицелия *Agaricus Bisporus* (J. LGE) *Imbach* на разных питательных средах зависит от состава среды.

Наблюдалось отличия в интенсивности роста. Из всех исследуемых нами сред наиболее подходящим для роста мицелия был агаризированный отвар пшеницы. На нем наблюдался наиболее высокий ростовой коэффициент, а также скорость зарастания чашки Петри. Мицелий выращенный на этой среде был вязким, что способствовало в дальнейшем получению высокой урожайности плодовых тел шампиньона двуспорового.

Таким образом мы выяснили, что в процессе выращивания *Agaricus Bisporus* наиболее эффективно в качестве питательной среды использовать агаризированный отвар зерна пшеницы.

Библиографический список

1. Билай В. И. Основы общей микологии. – К.: Выщапк., 1990. – 360 с.
2. Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. – К.: Наук. Думка, 1988. 144 – 488 с.
3. Гарибова Л.В., Сафрай А.И. Микроморфология чистых культур видов *Agaricus*. 1980. – 470 – 487.
4. Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубинной культуре / Н.А. Бисько, А. С. Бухало, С.П. Вассер и др. – К.: Наук. Думка, 1983. – 312 с.
5. Рыбкина К. В. Шампиньоны. – Л. Колос., 1971. – 3-14 с.

УДК 631.173

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕРНЕ

Methods for the determination of toxic substances in the grain

Примак И.А., студентка
Иванова Т.В., к. с.-х. н., tivanova1@ukr.net
Prymak I.A., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация: ознакомились с токсическими веществами, которые содержатся в зерне и методами их определения.

Abstract: got acquainted with the toxic substances contained in the grain and methods for their determination.

Ключевые слова: зерно, микотоксины, биопробы.

Keywords: *the grain, mycotoxins, bioassay.*

Отдельные партии зерна могут обладать токсическими свойствами в результате содержания рожков спорыньи, наличия фузариозных зерен, ядовитых сорняков (например, триходесмы седой *Trichodesma incanum*).

При развитии на зерне в период его хранения различных видов плесневых грибов, и особенно из родов *Aspergillus* и *Penicillium*, многие из них в числе продуктов своей жизнедеятельности выделяют чрезвычайно токсичные для животных и человека вещества — микотоксины — низкомолекулярные вторичные метаболиты, продуцируемые микроскопическими плесневыми грибами.

Образующиеся в зерне микотоксины классифицируют на: афлатоксины, охратоксины, зераленон и фузариотоксины трихотеценовой природы.

Для выявления токсичности зерна необходимо использовать биологические методы определения, позволяющие выявить в зерне весь комплекс токсических компонентов, независимо от его химической природы.

Биологические методы исследования токсичности зерна включают биопробы с культурами дрожжей - *Saccharomyces lactis*, бактерии *Bacillus megaterium*.

В качестве микромоделей для выявления фузариотоксинов в зерне используют штамм дрожжей *Saccharomyces lactis*, чувствительный к Т-2 токсину.

Культура *Bacillus megaterium* чувствительна к действию афлатоксинов, а также к действию метаболитов грибов рода *Aspergillus* - продуцентов охратоксинов.

Биопробы с дрожжами *Saccharomyces lactis* и бактериями *Bacillus megaterium* позволяют быстро провести предварительную проверку наличия у зерна токсических свойств, связанных с возможным загрязнением вышеперечисленными микротоксинами. В случае обнаружения токсичности по биопробам необходимо провести анализ зерна на содержание конкретных микотоксинов химическими методами.

Как заключение, отметим, что токсические вещества — микотоксины — в зерне чаще всего появляются при неправильном хранении от воздействия плесневых грибов, особенно из родов *Aspergillus* и *Penicillium*. Для определения микотоксинов используют биологические методы, основанные на применении культур дрожжей и бактерий.

Библиографический список

1. Оценка технологических свойств товарных партий пшеницы / А.И. Мартыянова, Б.Е. Кравцова, Т.В. Васюсина и др. М.: «Агропромиздат», 1986.
2. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии: справочник. К.: Наукова думка. С. 1982.
3. Определение токсичности зерна (ржи, пшеницы) с розовой окраской оболочек (утв. заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 31 декабря 1987 г. N 4541-87, 2011.
4. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.
5. Способ воспроизводства сортов зерновых культур: пат. RUS 2558255 / Ториков В.Е., Белоус Н.М., Шпилев Н.С., Лебедько Л.В. 05.12.2013.
6. Способ отбора семян при селекции тритикале: пат. . RUS 2127970 / Шпилев Н.С.
7. Производство зерна на интенсивной основе / Н.М. Белоус, Н.Г. Мотольго, Б.Г. Береснев, А.И. Ламин // Зерновое хозяйство. 1987. № 8. С. 33-35.

УДК 632.4:582.28

MULTILAYERED INFECTIONS OF MACROMYCETES

Rachuk V.V., student, rachuk.vichka@ukr.net
Ivanova T.V., Ph.D. tivanova1@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Abstract: Diagnosis and identification of mixed infections on the bivalve mushroom (*Agaricus bisporus* (J.Lge) Imbach) were performed.

Keywords: *mushrooms, diseases, virus, bacteria, fungi, pathogen, infections, symptoms.*

Agaricus bisporus (Lange) Imbach, a button mushroom, the most common cultivated mushroom, is susceptible to a wide range of virus, bacterial, and fungal diseases. However, only some diseases were studied for the mechanisms involved in the host–microorganism interaction.

A variety of harmful organisms may influence the yield and quality of this crop. Among them, mycopathogenic bacteria are considered less important in economic terms than fungi or viruses, but they are still a concern because the means of their control are limited. There are several fluorescent pseudomonads with an ability to cause diseases of *A. bisporus* (Iacobellis, 2013). Among them, *Pseudomonas tolaasii* is the most common bacterial pathogen inducing dark brown, sunken lesions on caps and stalks, and a resulting decrease in yield and quality, and shortened shelf life. Moreover, brown blotch symptoms on *A. bisporus* appearing as light-brown discoloration may also be caused by *P. reactans*, *Pseudomonas* sp. strain NZ17 apparently related to *P. syringae* and *P. costantinii* sp.nov. The ginger blotch disease of *A. bisporus* is caused by *P. gingeri* and the drippy gill of *A. bisporus* is caused by *P. agarici*. In addition, Godfrey et al. (2001) and Iacobellis (2013) reported that a number of diverse pseudomonad species other than the known 'blotch-causing organisms' (*P. tolaasii*, *P. gingeri* and *P. reactans*) also have the ability to cause blotch diseases with various discolorations, and appear to participate in the expression of disease symptoms (Milijašević-Marčić et al. 2016).

Commercial strains produce substantial yield and exhibit attractive morphology and texture, but they are susceptible to a variety of viral, bacterial and fungal diseases (Savoie, 2014).

The first step of *A. bisporus* cultivation, named spawn run, consists in compost colonisation by the mushroom mycelium. In compost, the vegetative mycelium competes with various microorganisms. Olive-green mould (*Chaetomium olivaceum*), lipstick mould (*Sporendonema purpurescens*), sepedonium yellowmould (*Sepedonium chrysospermum*) and plaster moulds (*Scopulariopsis fimicola* and *Papulaspora byssina*) can develop during spawn run, affect mycelial growth and when extensive in compost, reduce yield. Such diseases establish in poor quality substrates (Boiko et al. 2013). Green mould disease, caused by *Trichoderma* species, is a severe problem for mushroom growers worldwide. *Trichoderma* strains were isolated from green mould-affected *Agaricus bisporus* (button or common mushroom) compost and *Pleurotus ostreatus* (oyster mushroom) substrate samples collected from Croatian mushroom farms. The causal agents of green mould disease in the oyster mushroom were *T. pleurotum* and *T. pleuroticola*, similar to other countries. At the same time, the pathogen of *A. bisporus* was exclusively the species *T. harzianum*, which is different from earlier findings and indicates that the range of mushroom pathogens is widening (Hatvani et al. 2013). Many diseases can affect the sporophore during its development. Cobweb disease (*Cladobotryum dendroides*), characterised by the growth of coarse mycelium covering affected mushrooms and causing

sporophore decay, is not uncommon, but rarely epidemic. Two fungal diseases characterised by anamorphous masses growing in place of sporophores, wet bubble disease (*Mycogone perniciosa*) and dry bubble disease (*Lecanicillium fungicola*), are worldwide in distribution, and the latter is responsible for severe outbreaks. Bacterial diseases affect mushroom sporophores as well. Two bacteria, *Burkholderia gladioli* pv. *agaricola* and *Janthinobacterium agaricidamnosum* sp. nov., are responsible for soft rot, a disease sporadically observed in European farms but with devastating effects within very short period of time. *B. gladioli* is also the causal agent of cavity disease. Several *A. bisporus* diseases are caused by pseudomonads (Savoie, 2014).

In natural conditions, the mussel of bisporine is a carrier of bacteria, microscopic fungi and a "spherical" virus. In the bivalve mushroom often there is a mixed infection - spherical bacilliform and bacilliform viruses. In conditions of production for common mushroom, lesions of the fetal bodies were detected by microscopic fungi *Verticillium fungicola*, *Mycogone perniciosa*, *Trichoderma viride*, *T. konidii*, *Cladobotryum dendroides*. Mycoviruses infect most classes of fungi; however, these infections are generally symptomless and persistent. Studies to understand the transition of viral infection from cryptic (nonsymptomatic) to severe symptoms have largely been aimed toward improving the success of mycovirus biocontrol agents for phytopathogenic fungi such as the *Cryphonectria parasitica* hypovirus. However, when the agricultural crop is fungal, i.e., the cultivated mushroom, *Agaricus bisporus*, the transition of mycoviral infection from cryptic to severe is economically damaging due to losses in mushroom quality and yield. *A. bisporus* is a well-characterized fungus, and the emergence of symptomatic virus disease provides a model for studying virus-fungus interactions in this fruit body-forming fungus (Eastwood et al. 2015). The symptoms of viral infections of fungi range from cryptic to severe, but there is little knowledge of the factors involved in this transition of fungal/viral interactions. Brown cap mushroom disease of the cultivated *Agaricus bisporus* is economically important and represents a model system to describe this transition (Eastwood et al. 2015). Differentially expressed transcript fragments between mushrooms showing the symptoms of brown cap mushroom disease and control white noninfected mushrooms have been identified and sequenced. Ten of these RNA fragments have been found to be upregulated over 1,000-fold between diseased and nondiseased tissue but are absent from the *Agaricus bisporus* genome sequence and hybridize to double-stranded RNAs extracted from diseased tissue (Eastwood et al. 2015).

The study of infections in button mushrooms showed that both the mycelium and fruit bodies are infected by bacteria, viruses, and microscopic

fungi. Mushroom mycelium is often contaminated with virus infection latently. One of the causes of the spread of diseases is the low quality of the spawn (mycelium) of fungi, which is frequently infected with pathogens.

A.bisporus is extremely sensitive to the infection induced by *Verticillium fungicola*, *Mycogone perniciosa*, *Trichoderma viride*, *T. konidii*. Compared with bacterial and viral infections, this situation of damage is more studied, because microscopic fungi of different taxonomic groups in most cases cause specific symptoms of lesions on the fruit bodies, which are observed visually. Thus, the diagnosis and identification of mixed infections affecting edible mushrooms enables us to expand our understanding of the properties of viruses, microscopic fungi and bacteria.

References

1. Iacobellis N.S. Recent advances on bacterial diseases of cultivated mushrooms // Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMB), Arcachon, France, 2013. 457-465.

2. Monitoring of bacterial diseases of *Agaricus bisporus* in Serbia, Pestic. Phytomed / S. Milijašević-Marčić, B. Todorović, M. Stepanović, B. Duduk, J. Stepanović, E. Rekanović, I. Potočnik. Belgrade, 2016. 31(1-2), 29-35.

3. The first report on mushroom green mould disease in Croatia / L. Hatvani, P. Sabolić, S. Kocsubé, L. Kredics, D. Czifra, C. Vágvölgyi, J. Kaliterna, D. Ivić, E. Đermić, I. Kosalec. Arh Hig Rada Toksikol; 2012. 63:481-487.

4. Savoie J.-M. Microbially induced diseases of *Agaricus bisporus*: Biochemical mechanisms and impact on commercial mushroom production, Article in Applied Microbiology and Biotechnology, France, 2014.

5. Boyko, O.A., Shevchenko, T.P., Boyko, A.A. Morphology of structural peculiarities of pathogens *Basidiomycetes*. Microbial journal, 2013. 75(3): 56-61.

6. Viral Agents Causing Brown Cap Mushroom Disease of *Agaricus bisporus* Applied and Environmental Microbiology / D. Eastwood, J. Green, H. Grogan, K. Burton. United Kingdom, 2015.

ОСОБЕННОСТИ БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ ШАПИНЬОНА

Features of bacterial champignon diseases (Agaricus bisporus)

Тарасюк Т.В., студентка
Иванова Т.В., к. с.-х. н. *tivanova1@ukr.net*
Tarasjuk T.V., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов
и природопользования Украины. Киев, Украина
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Изучено влияние бактериальной болезни бурой пятнистости на рост и развитие шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus*).

Annotation. Influence of bacterial disease of brown spot on growth and development of bismuth shampinone (*Agaricus bisporus*) is studied.

Ключевые слова: грибы, толазин, мицелий, плодовое тело, бурая пятнистость.

Keywords: mushrooms, tolazin, mycelium, fruit body, brown spot.

В настоящее время значительное внимание в различных странах уделяется выращиванию грибов. Наиболее распространенным является (*Agaricus bisporus*). Сложность выращивания шампиньонов в том, что они имеют большой спектр заболеваний. Особенно опасны бактериальные заболевания, которые поражают плодовые тела гриба, что приводит к отсутствию роста и деформациям.

Ржавчина (бурая пятнистость) – одно из бактериальных заболеваний шампиньонов, возбудитель – бактерия *Pseudomonas tolaasii*, характеризуется появлением бурых пятен на плодовом теле гриба. Эти бактерии выделяют токсин – толазин. Толазин является пептидным токсином, который вызывает образование пор в плазматической мембране грибных клеток [1, с. 9-12]. *Pseudomonas tolaasii* – это не просто бактерия. Она может модифицировать свои биохимические пути для выживания во многих неблагоприятных средах. Некоторые антагонистические микроорганизмы (*Pseudomonas sp.*, *Enterobacter aerogenes*) способны вмешиваться в развитие заболевания, но недостаточно, чтобы решить проблему для предприятий на которых выращиваются грибы.

Колонизация грибных шляпок бактерией приводит к развитию не привлекательных коричневых или кремовых поражений на поверхности гриба [1, с. 9-12]. Эти поражения слегка вогнутые с пятнами,

круглые или расположены хаотично [2, с. 903–916]. Пятна могут быть небольшими (диаметром 1-4 мм) и бледно-коричневыми. Когда повреждения более интенсивные, пятна темные. Бурая пятнистость влияет только на внешние слои ткани шляпки и находится не ниже 2-3 мм на поверхности. В других ситуациях наблюдаются лишь малые черные или коричневые участки [3, с. 57-70]. Симптомы болезни разнообразны, в основном они определяются появлением на поверхности шапок коричневых, а затем темно-коричневых пятен, которые увеличиваются со временем. В тяжелых случаях на плодовом теле появляются некротические поражения, которые разрастаются в виде лучей, шляпка становится асимметричной [4, с. 98-104]. Первый признак инфекции – довольно позднее начало образования плодового тела и уменьшение урожая, где созревающих грибах развиваются поражения коричневого цвета на поверхности гриба [1, с. 9-12].

Можно сделать вывод, что коричневая пятнистость на *A. bisporus* по-прежнему остается важной проблемой для производителей. Борьба с ржавчиной заключается в удалении больных грибов, в усилении вентиляции помещения, особенно после поливов, а также использовании качественной воды.

Библиографический список

1. Rainey P.B., Brodey C.L., Johnstone K. Biological properties and spectrum of activity of tolaasin, a lipodepsipeptide toxin produced by the mushroom pathogen *Pseudomonas tolaasii*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 1991; 39:57–70.
2. Wells J.M., Sapers G.M., Fett W.F., Butterfield J.E., Jones J.B., Bouzar H., Miller F.C. Postharvest discoloration of the cultivated mushroom *Agaricus bisporus* caused by *Pseudomonas tolaasii*, P. ‘reactans,’ and P. ‘gingeri’ *Phytopathology.* 1996; 86:98–104.
3. Попова С.Н., Тарасов Р.В., Макарова Л.В. Разработка карты приемочного контроля на примере производства пищевой продукции // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 9. Ч. 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/09/38395>.
4. Chung I.Y., Kim Y.K., Cho H.Y. Common virulence factors for *Pseudomonas tolaasii* pathogenesis in *Agaricus* and *Arabidopsis*. *3165(2):102-9.* doi: 10.1016/j.resmic.2013.12.001. Epub, 2013. Dec 25.
5. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

**ОСНОВНЫЕ МИКОЛОГИЧЕСКИЕ
ЗАБОЛЕВАНИЯ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ**
The main fungal diseases of edible mushrooms

Величко В.А., студентка
Иванова Т.В., к. с.-х. н., *tivanova1@ukr.net*
Velychko V.A., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация: Диагностика основных инфекций микроскопических грибов на съедобных грибах.

Abstract: *The diagnosis of major infections of microscopic fungi on edible fungi was performed.*

Ключевые слова: микроскопические грибы, биоценозы, съедобные грибы, агробиоценозы.

Keywords: *microscopic fungi, biocenoses, edible mushrooms, agro-biocenoses.*

At the present time, an important chain in the food and agricultural sector is the use of edible mushrooms for the needs of the population. But in different countries, the problem of growing edible fungi is caused by diseases caused by bacteria, viruses and microscopic mushrooms. Studies show that the source of infection can be compost, irrigation water, soil, air and the contamination of pathogens under unexpected conditions. [1]

It is researched that in natural biocenoses various types of edible mushrooms can have a "permanent" infection, which is most often caused by microscopic fungi.

Many researchers and us have noted that the mushroom is extremely sensitive to infection induced by *Verticillium fungicola*, *Mycogone perniciosa*, *Trichoderma viride*, *T. konidii*. Compared with bacterial and viral, infection of microscopic fungi is more studied, since microscopic fungi of different taxonomic groups in most cases cause specific symptoms and lesions on the fruit bodies that are observed visually. [2]

This information suggests that various types of fungi of natural biocenoses are most often affected by *Aspergillus*, *Penicillium*, and bacteria of the genus *Pseudomonas*. These mushrooms include: various types of mushrooms, shaggy ink cap, late oyster, sulphur polypore. [3]

Consequently, such edible mushrooms as the common mushroom and late oyster, is common in carriers of bacteria, microscopic mushrooms in the natural environment. For common mushroom production under industrial conditions, the damage to the fruit bodies was noted by microscopic fungi *Verticillium fungicola*, *Mycogone perniciosa*, *Trichoderma viride*, *T. konidii*, *Cladobotryum dendroides*.

Библиографический список

1. Boyko, O.A., Mel' nichuk, M.D., Ivanova T.V. Propagation, diagnostics and prophylaxis of diseases in common double-spore mushroom // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences (2). 2009. P. 24-25.
2. Characterizing the viral agents causing Brown Cap Mushroom Disease of *Agaricus bisporus* / D. Eastwood, J. Green, H. Grogan, K. Burton // Applied and Environmental Microbiology. 2015. V. 81. P. 7125-7134.
3. Funda Atila, Mustafa Nadhim Owaid, Mohammad Ali Shariati. The nutritional and medical benefits of *agaricus bisporus* : a review // Journal of microbiology, biotechnology and food sciences. 2017. P. 281-286.

УДК 633.853.494:631.8

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОСЕВОВ ОЗИМОГО РАПСА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЕГО ПЕРЕЗИМОВКУ, ПОД ДЕЙСТВИЕМ МОРФОРЕГУЛЯТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

Change of morphological characteristics of the crops of winter colza defining its rewintering under action morforegulyatorov of various chemical nature

Тарасенко Н.И., к.с.-х. наук, доцент, ashatant@mail.ru
Мартинчик Т.Н., к.с.-х. наук, доцент, martini-tany@mail.ru
Tarasenko N.I., Martincik T.N.

УО Гродненский государственный аграрный университет
Grodno state agricultural university

Аннотация. Применение регуляторов роста различной химической природы на посевах озимого рапса в осенний период, приводило к изменениям морфологических показателей посевов. Действие препаратов было неравнозначно.

Abstract. *Use of regulators of growth of various chemical nature on crops of winter colza during the autumn period, led to changes of morphological indicators of crops. Effect of medicines was inadequate.*

Ключевые слова: озимый рапс, морфорегуляторы, масса, точка роста, корневая шейка, высота, длина, листовая аппарат.

Keywords: *winter colza, morforegulyator, weight, growth point, root neck, height, length, sheet device.*

Проблема регуляции роста и развития растений с помощью физиологически активных веществ в настоящее время является одной из самых актуальных в современной биологии. Интерес к данной группе соединений обусловлен возможностью направленно регулировать отдельные этапы роста и развития растений с целью мобилизации потенциальных возможностей растительного организма [1, с. 259]. Из всего многообразия средств воздействия на растение, с помощью которых можно регулировать их развитие, улучшать адаптивность к неблагоприятным полевым условиям выделяются приемы, не требующие сложного технологического оборудования и дающие стабильный эффект. Одним из таких приемов является применение регуляторов роста и развития растений [2, с. 37-40].

Различные регуляторы роста оказывают сходное влияние на строение и процессы формообразования у растений. Однако в механизмах их действия известны существенные различия и поэтому применяемые в сельском хозяйстве ретарданты делятся на три группы:

- тормозящие синтез гиббереллинов – препараты на основе хлормекватхлорида, тринексапак-этила и производных триазола;
- продуцирующие гормон этилен, что приводит к снижению активности гиббереллинов, действующее вещество этих препаратов – этефон;
- тормозящие синтез гиббереллинов и продуцирующие гормон этилен - комбинированный препарат на основе мепикватхлорида и этефона.

Природа морфорегуляторов различна: основные вещества солей аммония, фосфора и серы; производные янтарной кислоты; препараты группы триазолов; препараты производные этиленов; дихлоризобутираты [3, с. 49]

Накопленные современные знания в области физиологии и биохимии растений позволяют утверждать, что направленное действие физиологически активных веществ позволяет оказывать влияние на интенсивность синтеза гормонов различных групп, которые, в свою очередь, контролируют обменные и ростовые процессы внутри растений.

Таким образом, задачами нашего исследования являлось: изучить действие морфорегуляторов различной природы, применяемых в

осенний период, на изменение морфологических показателей посевов озимого рапса, определяющих его перезимовку.

Полевые опыты по изучению эффективности осеней морфорегуляции посевов озимого рапса закладывались на территории опытного поля УО «ГГАУ». Технология возделывания озимого рапса была традиционной и общепринятой для условий региона.

Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная подстилаемая с глубины 70-100 см моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытного участка следующая: мощность пахотного слоя – 20-22 см; pH KCL -5,7-5,9; гумус – 2,0%. Содержание подвижных форм элементов питания в почве: P₂O₅ - 175-184 мг/кг; K₂O – 233-251 мг/кг; B – 0,75 мг/кг; Cu – 2,40 мг/кг; Zn – 2,20 мг/кг; Mg – 4,5 мг/кг.

Варианты закладывались навесным опрыскивателем Мекосан с шириной захвата 12 м. Повторность на территории достигалась пятикратной повторностью учётов, учетная площадь 0,25 м².

Схема опыта:

1. Контроль
2. Препарат 1 - 0,8 л/га
3. Препарат 2 - 0,9 л/га
4. Препарат 3 – 1,2 л/га

Внесение ретардантов или морфорегуляторов осуществлялось в фазу 4-6 развитых листьев рапса (фаза розетки).

В опыте изучалось влияние препаратов из трёх различных химических классов: Препарат 1 - содержащий производные четвертичного аммония (хлормекватхлорида 750 г/л); Препарат 2 – двухкомпонентный триазолсодержащий (тебуконазол 160 г/л + протиоконазол 80 г/л) и Препарат 3 - двухкомпонентный, содержащий как производные четвертичного аммония, так и триазольную часть (мепикватхлорид 210 г/л + метконазол 30 г/л).

В осенний период 2017 и 2018 годов, после проведения обработок посевов изучаемыми вариантами, с 7-ми дневным интервалом были отобраны пробы растений озимого рапса с их последующим разбором в лаборатории и фиксацией морфологических показателей.

На успешность перезимовки оказывают влияние целый комплекс показателей, причём не только морфологических характеристик растений – они являются только опосредованными параметрами. От развития листовой поверхности зависит накопление сахаров, а, следовательно, морозостойкость; размер корневой шейки свидетельствует об объёме накопленных запасных питательных веществ - следовательно, чем больше этот параметр, тем ниже риск гибели растений от ис-

тощения в осенне-весенний период; корневая система обеспечивает водное и минеральное питание – это также оказывает влияние на формирование органического вещества. И, самое главное, всё это оказывает существенное влияние на рост и развитие посевов весной и, в конечном итоге, на протекание продукционного процесса и формирование урожайности – главного показателя агрономической эффективности любого агроприёма.

В наших исследованиях было установлено, что препараты по-разному влияли на морфологические показатели посевов. После обработки на всех вариантах масса растений увеличивалась, но темпы этих изменений были неравнозначны. «Препарат 3» в наименьшей степени способствовал положительному изменению данного показателя, в результате через 40 дней после внесения масса растений на этом варианте составляла всего 63% от контроля (таблица 1). Схожим было действие и «Препарат 1», хотя оно было и не столь выражено в области угнетения процессов накопления биомассы растений – отставание от контроля составляло в динамике 17-24% и в течение осенней вегетации усиливалось.

Таблица 1 Влияние физиологически активных веществ на морфологию посевов озимого рапса в осенний период, полевой опыт, УО «ГГАУ», 2017 – 2018 г.г, среднее

| Вариант | Масса 1 растения, г | Диаметр корневой шейки, мм | Высота точки роста, см | Высота растения, см | Длина корня, см | Масса корня, г/растений | Количество листьев, шт/растение | Масса листьев, г/растение |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| <u>Отбор 01.10.</u> Контроль | 16,5 | 4,8 | 0,44 | 21,9 | 8,3 | 1,04 | 5,0 | 15,4 |
| <u>Отбор 08.10.</u> Контроль | 25,0 | 5,8 | 1,64 | 26,5 | 15,3 | 2,89 | 5,7 | 23,1 |
| Препарат 1 | 20,7 | 6,1 | 0,63 | 21,9 | 12,0 | 2,55 | 5,1 | 17,2 |
| Препарат 2 | 39,4 | 6,8 | 0,62 | 28,3 | 17,1 | 4,53 | 6,2 | 34,8 |
| Препарат 3 | 20,4 | 6,2 | 0,52 | 20,3 | 15,7 | 3,10 | 5,5 | 17,3 |
| <u>Отбор 16.10.</u> Контроль | 35,0 | 7,0 | 1,68 | 29,8 | 18,6 | 3,11 | 5,8 | 32,0 |
| Препарат 1 | 26,9 | 7,2 | 0,65 | 24,4 | 14,5 | 2,75 | 5,1 | 24,4 |
| Препарат 2 | 45,2 | 9,6 | 0,75 | 31,9 | 21,4 | 5,64 | 6,6 | 49,6 |
| Препарат 3 | 23,0 | 6,7 | 0,75 | 22,1 | 16,8 | 3,72 | 5,1 | 19,3 |
| <u>Отбор 23.10.</u> Контроль | 77,3 | 11,5 | 2,30 | 36,2 | 20,2 | 10,41 | 6,9 | 72,1 |
| Препарат 1 | 58,4 | 11,2 | 0,66 | 31,3 | 14,6 | 9,92 | 7,4 | 45,6 |
| Препарат 2 | 86,7 | 12,1 | 0,78 | 36,5 | 25,0 | 14,28 | 8,6 | 82,5 |
| Препарат 3 | 49,0 | 10,3 | 0,77 | 22,1 | 17,3 | 10,11 | 7,6 | 38,9 |

Что касается «Препарата 2», то он, напротив, не обладал ингибирующим эффектом на процессы формирования биомассы – прибавка этого показателя по сравнению с контрольным вариантом составляла 12-58%, но отличия между опытным и контрольным вариантами сокращались по мере удаления во времени от точки обработки.

Диаметр корневой шейки увеличивался на всех вариантах с протеканием вегетации и не так заметно подвергался влиянию обработки препаратами. Определённую тенденцию к уменьшению данного показателя по сравнению с контрольным вариантом можно отметить после внесения «Препарата 3», увеличению – «Препарата 2».

Что касается высоты точки роста, то многие исследователи придают этому показателю основное значение, определяя потенциал перезимовки растений, отмечая, что чем ниже она располагается, тем лучше. Что касается высоты точки роста, то все препараты существенно замедлили её рост – по сравнению с контрольным вариантом удалось сократить её рост в 2,5-3,0 раза (в среднем), что свидетельствует о высокой эффективности в области контроля данного показателя посредством изучаемых вариантов.

Высота растения характеризуется на этом этапе онтогенеза в первую очередь степенью развития листового аппарата. Применение препаратов, содержащих производные четвертичного аммония, привело к ингибированию процессов формирования листовой поверхности, только триазольную группу – напротив, активировало эти процессы. Отличия между опытными вариантами в весовом выражении превышало 200%. И эта же закономерность наблюдалась и в отношении формирования корневой системы – её общей массы и длины центрального корня, что свидетельствует о направленном влиянии препаратов различной химической природы на процессы апикального доминирования как в надземной, так и подземной части растений.

Таким образом, в ходе проведения исследований было установлено, что применение морфорегуляторов и регуляторов роста на посевах озимого рапса в осенний период оказывают существенное влияние на процессы роста и развития, что выражается в изменении морфологических показателях посевов и изменении элементов структуры урожая, причём действие различных препаратов неравнозначно и неоднозначно.

Библиографический список

1. Шевелуха В.С., Ковалев, В.М., Курапов, П.В. Регуляторы роста и проблемы селекции растений // Физиологические основы селекции растений. Т. 2., Ч. 1. С. 259-293.

2. Персикова Т.Ф., Радкевич, М.Л. Влияние микроэлементов, регуляторов роста растений и бактериальных удобрений на показатели структуры урожайности люпина узколистного // Вестник Белорусской ГСХА. 2017. № 2. С. 37-40.

3. Тараканов И.Г. Фундаментальные и прикладные исследования регуляторов роста: по материалам XX международной конференции по ростовым веществам растений // Гавриш. 2011. № 1. С. 48-51.

4. Внутрихозяйственные отношения в условиях перехода к рынку / Н.В. Денин, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов, А.С. Парфенова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1999. № 2. С. 10-13.

5. Информационно-консультационная служба в сельском хозяйстве зарубежных стран и России / В.Е. Ториков, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, Б.И. Квитко, М.В. Резунова. Брянск, 2004.

УДК 574.24 (476)

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ТЕРРИТОРИЙ, ПРИМЫКАЮЩИХ К ПРЕДПРИЯТИЮ
ОАО «МОЗЫРЬСОЛЬ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ФИТОИНДИКАЦИОННЫХ СВОЙСТВ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ**

*Assessment of the state of the environment of areas adjacent to the company
«Mozyrsol», using the phytoindication properties of plant organisms*

Осипенко Г.Л., ст. преподаватель, *osipenko.galina@mail.ru*
Osipenko G.L.

Учреждение образования «Гомельский государственный университет
им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь
*Educational establishment "Gomel State University named after
F. Skorina", Gomel, Republic of Belarus*

Аннотация. Зеленые насаждения в условиях интенсивного загрязнения среды являются самовозобновляющейся составляющей природного комплекса. Деревья и травы, находящиеся вблизи промышленных предприятий, переживают дигрессивное состояние, которое выражено некрозами, хлорозами и другими морфологическими изменениями.

Abstract. *Green plantings under conditions of intensive environmental pollution are a self-renewing component of the natural complex. Trees*

and grasses located near industrial enterprises are experiencing a digestive state, which is expressed by necrosis, chlorosis and other morphological changes.

Ключевые слова: растительность, озеленение, концентрация, выбросы, токсиканты, некрозы, антропогенные загрязнители.

Keywords: *vegetation, gardening, concentration, emissions, toxicants, necrosis, anthropogenic pollutants.*

Предприятие ОАО «Мозырьсоль» было открыто на базе огромных залежей каменной соли, разведанных в 1967 г. недалеко от г. Мозырь (Республика Беларусь). В 1975 г. пробурена первая скважина, а 21 декабря 1982 г. выпущена первая партия продукции. Проектная мощность тыс. т соли в год – освоена в 1987 г. Начиная с 1990-х годов и по настоящее время на предприятии ведется активная диверсификация выпускаемой продукции [1].

ОАО «Мозырьсоль» – крупнейшее и высокоразвитое предприятие с огромным потенциалом проектной мощностью производства 460 тыс. т соли в год. Основная специализация предприятия: выпуск неслеживающей соли с добавками йода, калия и фтористого калия, а так же посолочно - нитритной смеси для мясopодуктов, выпуск соли таблетированной. Сырьевой базой производства является Мозырьское месторождение каменной соли. Месторождение, ставшее отправной точкой создания ОАО «Мозырьсоль», представляет собой куполовидное поднятие, состоящее из сложнопереключающихся пропластков нерастворимых пород и далее соли. Глубина залегания соли колеблется от 600 до 1250 м [1]. Предприятие входит в состав Белорусского государственного концерна пищевой промышленности «Белгоспищепром». ОАО «Мозырьсоль» является крупнейшим производителем вакуум-выварочной пищевой соли на территории СНГ и Западной Европы.

Основная специализация предприятия – добыча и производство поваренной пищевой выварочной соли сорта экстра. На основе соли экстра «Полесье» выпускаются и другие виды продукции, ассортиментный перечень ОАО «Мозырьсоль» попадает в перечень видов и объектов хозяйственной деятельности, для которых оценка воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности проводится в обязательном порядке в части увеличения соледобычи до 2,1 млн м³ неочищенного рассола в год.

Территория ОАО «Мозырьсоль» включает две производственные площадки: основная с производственными мощностями и участок добычи соли юго-восточнее предприятия в районе населенного пункта Раевские. С места добычи соли к основной производственной площад-

ке проложены рассолопроводы.

На ОАО «Мозырьсоль» внедрен раздельный сбор отходов производства, т.е. отходы разделяют на две группы (отходы, которые могут быть переработаны как ВМР и отходы, которые должны быть утилизированы). Гомельским областным комитетом природных ресурсов и охраны окружающей среды, предприятию выдано разрешение на размещение отходов производства. Согласно этому разрешению предприятие может разместить на территории предприятия отходы (это такие виды отходов, на которые в настоящее время отсутствуют технологии по их переработке или утилизации) и разместить на полигоне ТБО (городская свалка) – 905 т отходов (это отходы подобные строительному мусору и отходы подобные промышленно-бытовому мусору). В тоже время древесные отходы реализуются населению или другим предприятиям, как топливо. Остальные отходы – отработанные ртутные лампы, промасленная ветошь и отработанные масла сдаются на утилизацию. Все операции с отходами проводятся согласно заключенным договорам по обращению с отходами.

В процессе производственной деятельности на предприятии образуются отходы производства. По результатам проведенной инвентаризации, на ОАО «Мозырьсоль» образуются 99 видов отходов. По возможности дальнейшего использования отходы производства подразделяются на используемые и неиспользуемые. Используемые отходы могут быть использованы на собственном производстве либо сдаются на переработку (обезвреживание) сторонним организациям. Неиспользуемые отходы захораниваются на полигонах.

Средние значения фоновых концентраций по основным контролируемым веществам в атмосферном воздухе г. Мозырь составляют: 0,71 д. ПДК для твердых частиц суммарно, 0,03 д. ПДК – для серы диоксида, 0,19 д. ПДК – для углерода оксида, 0,22 д. ПДК – для азота диоксида, 0,06 д. ПДК – для сероводорода, 0,6 д. ПДК – для формальдегида. Превышений максимальных разовых предельно допустимых концентраций не наблюдается. Существующие уровни загрязнения атмосферного воздуха не представляют угрозы для здоровья населения.

Морфологические реакции организмов на действие факторов среды – очень удобные для биоиндикации параметры состояния. На изменение окраски, формы тела, расположения органов, размера организма под антропогенным воздействием человек обратил внимание уже давно. В ряде стран морфологические индикаторы используются в национальной системе мониторинга. С помощью методов биоиндикации, основанных на морфологии растений, получена большая часть картосхем антропогенного влияния. Морфологические методы инди-

кации находят также применение при селекции устойчивых линий лесных, плодовых и декоративных деревьев.

Флуктуирующая асимметрия (ФА) – широко распространенное явление. Им охвачены практически все билатеральные структуры у самых разных живых существ. Понятно, что невозможно подвергнуть анализу известные признаки всех билатерально-симметричных структур, но у исследованных флуктуирующая асимметрия регистрировалась. Более того, это явление имеет место даже при иных типах асимметрии, в этом случае она представляет собой отклонения не от строгой симметрии, а от определенной средней симметрии.

При оценке уровня экологического неблагополучия в районе ОАО «Мозырьсоль», были проведены исследования выборки листьев берёзы повислой (*Betula pendula Roth.*). В соответствии с методикой проведены измерения 5 признаков, используемых при вычислении коэффициента ФА, проведены расчёты относительных величин асимметрии для каждого признака, вычислен показатель симметрии для каждого листа, рассчитан коэффициент асимметрии [2]. Для характеристики состояния среды используется абсолютная 5-балльная оценка качества среды по степени отклонения ее состояния от экологической оптимальности. Каждому из приведенных баллов соответствует свой определенный интервал значений коэффициента флуктуирующей асимметрии. Баллом 1 характеризуются участки, практически не затронутые человеческой деятельностью. Баллом 5 обозначаются гибнущие экосистемы в районах с чрезвычайной антропогенной нагрузкой.

Значение коэффициента флуктуирующей асимметрии в районе ОАО «Мозырьсоль» равно 0,056256 (2 балла) – данный район относительно чист.

Оценить состояние окружающей среды и уровень антропогенного воздействия можно также с помощью фенотипических биоиндикаторов. Фены – это четко различающиеся варианты какого-либо признака или свойства биологического вида.

Под воздействием антропогенных факторов в популяциях увеличивается частота встречаемости специфических фенотипов у различных видов растений и животных. Таким образом, частота встречаемости некоторых фенов является биологическим индикатором воздействия антропогенных факторов, в том числе загрязнения.

В качестве фенотипического биоиндикатора можно использовать широко распространенный белый клевер ползучий (*Trifolium repens*). Форма седого рисунка на пластинках листа и частота встречаемости может использоваться как индикатор загрязнения среды. Наблюдения осуществляются путем подсчета форм с различным рисунком и без

него и последующего расчета частоты их встречаемости в процентах. По величине ИСФ при достаточно большом числе учетных площадок на исследуемой территории можно выделить наиболее антропогенно нагруженные участки. На чистых территориях величина ИСФ не превышает 30%, а на загрязненных территориях ИСФ может достигать 70–80%. Для расчёта частоты встречаемости отдельных фенотипов и индекса соотношения фенотипов используют формулы [3]:

$$P_i = \frac{Cn_i}{N} \times 100\% , \quad ИСФ = \frac{C(n_2 + n_3 + \dots)}{N} \times 100\% ,$$

где P_i – частота i -го фена;

n_i – количество растений с i -тым рисунком на листовой пластинке

(n_1 – число растения без «седого рисунка»);

N – общее число учтенных растений.

По результатам исследований в районе ОАО «Мозырьсоль» установлено, что показатель ИСФ для клевера ползучего равен 37,4 %, это говорит о том, что окружающая среда данного района характеризуется как чистая.

Библиографический список

1. Руководство по системе управления окружающей средой. Мозырь: ОАО «Мозырьсоль», 2010. 12 с.
2. Осипенко Г.Л. Физиологические изменения в растительных организмах в условиях интенсивного загрязнения окружающей среды // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 805-809.
3. Осипенко Г.Л. Биомониторинг и биоиндикация: практическое руководство / М-во образования РБ; Гом. гос. ун-т им. Ф. Скорины. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. 39 с.
4. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

**ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОВ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ И ХРАНЕНИЕ
СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ, ЗОЛОТИСТОЙ
И КРЫЖОВНИКА *IN VITRO***

*Te effekt of carbohydrates on in vitro regyneration and storage
of Ribes nigrum, Ribes aureum and Grossulariu varieties*

Матушкин С.А., м.н.с.
Matushkin S.A.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Изучены особенности влияние углеводов на регенерацию сортов смородины чёрной, золотистой и крыжовника *in vitro*. Установлено, что использование сахарозы в концентрации 30,0 г/л приводило к увеличению коэффициента размножения у всех сортов смородины золотистой в 1,1-1,5 раза. Добавление различных сахаров (сахарозы и сорбита) в питательную среду увеличивало длительности хранения микропобегов смородины чёрной и крыжовника до 4 месяцев, однако в дальнейшем отмечалась гибель.

Abstract. *The carbohydrate effects on in vitro regeneration of Ribes nigrum, Ribes aureum and Grossularia varieties were studied. It was found that the sucrose utilization at a concentration of 30 g/l increased the propagation rate in all Ribes aureum varieties by 1.1-1.5 times. The supplement of different sugars (sucrose and sorbitol) in nutrient medium increased the storage periods of Ribes nigrum microshoots and Grossularia ones up to 4 months. However later on, the microshoots died.*

Ключевые слова: смородина золотистая, смородина чёрная, крыжовник, регенерация, сохранность.

Keywords: *Ribes nigrum, Ribes aureum, Grossularia, regeneration, safety.*

Значительное влияние на процесс морфогенеза в культуре *in vitro* оказывает присутствие углеводов в питательной среде, которые, являясь источником энергии, способствуют закладке пазушных почек, росту микропобегов и стимулированию корнеобразования [1, с. 96].

При отсутствии в питательной среде углеводов [2, с. 1051-1052] и другие отмечали полное или частичное ингибирование роста микропобегов и индукции ризогенеза у подвоев и сортов яблони.

Большинство учёных [3, с. 106-110; 4, с. 285-290; 5, с. 45-52] сходятся во мнении, что оптимальной концентрацией сахарозы является 30 г/л, однако А.М. Малиновская [6, с. 246-250] считает, что содержание сахарозы для размножения крыжовника можно снижать до 20 г/л. Р. Warland и L.P. Stoltz [7, с. 387-387] также рекомендуют для сливы на этапе введения в культуру использовать 2% сахарозу, а Р. Pietropaolo, В. Reisch [8, с. 535-536] предлагают увеличить концентрацию до 3%.

Цель исследований заключалась в изучении влияния углеводов на регенерацию и хранение сортов смородины чёрной, золотистой и крыжовника *in vitro*.

Объекты исследований: сорта смородины золотистой Мичуринский Сувенир, Знойный мираж и отборный сеянец 31-4-47; смородины черной Шалунья, Кармелита; крыжовника Серенада, Казачок.

Условия культивирования: освещенность 2-3 тыс. лк, температура воздуха $+24 \pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%. В опытах по длительному хранению температура воздуха $+5^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха 50-60%, освещенность 1,5 тыс. лк, длительность фотопериода 16 часов.

Результаты исследований. Нами изучалось влияние различных углеводов: сахара, сахарозы и глюкозы в концентрации 30 г/л (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние углеводов на пролиферацию смородины золотистой

| Сорт | Углевод | Коэффициент размножения, шт./экспл. |
|---------------------|----------|-------------------------------------|
| Мичуринский сувенир | сахар | 2,6 |
| | сахароза | 3,4 |
| | глюкоза | 2,9 |
| НСР ₀₅ | | Fфакт < Fтеор |
| 31-4-47 | сахар | 3,7 |
| | сахароза | 4,0 |
| | глюкоза | 3,7 |
| НСР ₀₅ | | Fфакт < Fтеор |
| Знойный мираж | сахар | 3,9 |
| | сахароза | 4,3 |
| | глюкоза | 2,9 |
| НСР ₀₅ | | Fфакт < Fтеор |

Установлено, что в варианте с сахарозой пролиферация у всех сортов была выше в 1,1-1,5 раза по сравнению с другими углеводами. По количеству микропобегов, пригодных для укоренения, у всех сортов ярко проявлялась генотипическая реакция на тот или иной углевод (рис. 1).



Так, у сорта Мичуринский сувенир наибольшее количество микропобегов более 1,0 см отмечено в варианте с глюкозой 30 г/л - 20,7%, что на 3,3-12,8% выше, чем в других вариантах. У отборного сеянца 31-4-47 разница между вариантами была не существенна, а у сорта Знойный мираж самый высокий процент микропобегов, пригодных для укоренения, отмечен в варианте с сахаром - 10,1%.

Известно, что рост растений можно сдерживать, добавляя в питательную среду такие углеводы, как маннит и сорбит, а также увеличивая концентрацию сахарозы. Введение в питательные среды сорбита (20-30 г/л) при культивировании *in vitro* оказывало положительное влияние на рост растений груши японской в сравнении с сахарозой: при повышении концентрации сорбита в среде ростовая активность груши снижалась [9, с. 207-215].

Нами для решения данной проблемы были использованы сахара - сахароза и сорбит в концентрациях 30 и 50 г/л (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние углеводов на сохранность микропобегов смородины чёрной и крыжовника *in vitro*

| Сорт | Углевод, г/л | Коэффициент размножения, шт./экспл | Сохранность, % |
|-------------------|--------------|------------------------------------|----------------|
| Шалунья | Сахароза 30 | 1,5 | 100 |
| | Сахароза 50 | - | 0,0 |
| | Сорбит 30 | - | 0,0 |
| | Сорбит 50 | 1,9 | 66,7 |
| НСР ₀₅ | | Ффакт < Fтеор | |
| Кармелита | Сахароза 30 | 2,4 | 50,0 |
| | Сахароза 50 | 3,5 | 58,3 |
| | Сорбит 30 | 1,3 | 25,0 |
| | Сорбит 50 | 1,5 | 25,0 |
| НСР ₀₅ | | Ффакт < Fтеор | |
| Казачок | Сахароза 30 | 1,0 | 12,5 |
| | Сахароза 50 | 1,9 | 31,3 |
| | Сорбит 30 | 1,2 | 25,0 |
| | Сорбит 50 | 2,0 | 41,7 |
| НСР ₀₅ | | 0,34 | |
| Серенада | Сахароза 30 | 2,5 | 41,7 |
| | Сахароза 50 | 1,7 | 91,7 |
| | Сорбит 30 | 2,0 | 58,3 |
| | Сорбит 50 | 1,9 | 83,3 |
| НСР ₀₅ | | Ффакт < Fтеор | |

Добавление различных сахаров в питательную среду увеличивало длительности хранения микропобегов смородины чёрной и крыжовника до 4 месяцев, однако в дальнейшем у обеих культурах отмечалась гибель. Самый высокий процент сохранившихся микропобегов смородины чёрной отмечен в варианте с сахарозой 30 г/л и сорбитом 50 г/л – 100,0 и 66,7% соответственно, в то время как в других вариантах отмечалась гибель. Для сортов крыжовника лучшей оказалась среда с сорбитом 50 г/л

Выводы. Использование сахарозы в концентрации 30 г/л приводило к увеличению коэффициента размножения у всех сортов смородины золотистой в 1,1-1,5 раза. Добавление сахарозы и сорбита в концентрациях 30 и 50 г/л в среду увеличивало длительности хранения микропобегов смородины чёрной и крыжовника до 4 месяцев, однако в дальнейшем на обеих культурах отмечалась гибель.

Библиографический список

1. Катаева Н.В., Р.Г. Бутенко Р.Г. Бутенко Клональное микро-размножение растений. М.: Наука, 1983. 96 с

2. Travers J.N., Starburck C.J., Natarella N.J. Effects of culture medium on *in vitro* rooting of Antonovka 313 apple // Hort Science. 1985. Vol. 1. P. 1051-1052.
3. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Роль углеводов при кло-нальном микроразмножении садовых растений // Плодоводство и яго-доводство России: сб. науч. работ. ФГБНУ ВСТИСП. М., 2018. Т. 54. С. 106-110.
4. Chong C., Pua E. Carbon nutrition of Ottawa-3 apple rootstock during stades of *in vitro* propagation // Horticultural Science. 1985. Vol. 60, № 3. P. 285-290.
5. Orlikowska T. Effekt of mineral composition and acidity of media, saccharose level, brand and quptity of aqar on rootina of fruit rootstocks in vitro Biol // Plant 1992. Vol. 34. P. 45-52.
6. Малиновская А.М. Особенности размножения *in vitro* сморо-дины красной // Плодоводство: научные труды. Самохваловичи, 2009. Т. 21. С. 246-250.
7. Warland P., Stoltz L.P. Micropagation of pissardi plum // Ann. Bot. 1981. № 3. P. 387-387.
8. Pietropaolo P., Reisch B. Micropagation of pissardi plum // Hortic. Science. 1984. Vol. 19, № 4. P. 535-536.
9. Kadota M., Imizu K., Hirano T. Doubl - phase *in vitro* culture using sorbitol increases shoot proliferation and reduces hiperhydricity in Japanese pear // Sci. Hort. 2001. Vol. 89, № 3. P. 207-215.
10. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кула-гина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.
11. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА ЯБЛОНИ И ГРУШИ
НА ЭТАПЕ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO***
*Morphogenesis features of Apple and Pear at the stage
of bud initiation in vitro culture*

Матушкина О.В., к.с.-х.н., в.н.с., *invitro82@yandex.ru*
Matushkina O.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Морфогенез на этапе введения в культуру *in vitro* зависит как от генотипической реакцией на темпы дифференциации меристематических тканей, так и местоположения почек на побеге и размера вводимого экспланта. Регенерационная способность подвоев яблони к концу 2 пассажа в 3 и более раз выше, чем у сортов. Лучшей регенерационной способностью обладали верхушечные почки (на 8-52% выше пазушных почек), а также экспланты большего размера (1.0 мм и более).

Abstract. *Morphogenesis at the stage of bud initiation in vitro culture is determined both by genotypic response to the of differentiation rate of meristematic tissues and by the location of the buds on the shoot and size of explant initiated. By the end of the second passage, the regenerative ability of apple rootstocks is 3 times higher than tat of the varieties. The best regenerative ability was at apical buds (by 8-52% higher than in axillary buds) the same was for large-sire explants (1.0 mm and more).*

Ключевые слова: клональное микроразмножение, *in vitro*, введение в культуру, яблоня, груша, регенерационная способность.

Keywords: *clonal micropropagation, in vitro, initiation in culture, Apple, Pear, regenerative ability.*

Метод клонального микроразмножения представляет собой один из самых перспективным способом вегетативного размножения растений, позволяющим наиболее полно реализовать потенциал растительного организма к размножению. В США, Италии, Великобритании, Голландии, Новой Зеландии, Франции имеются производственные лаборатории, работа которых по выпуску оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур поставлена на промышленную основу, очевидна тенденция увеличения выпуска такого посадочного материала и в дальнейшем.

В России, несмотря на то, что данный метод разработан в настоящее время применительно к 2400 видам растений [1, с. 3-17] и этот список продолжается увеличиваться, для многих растений очень сложно добиться массовой регенерации. Серьезным сдерживающим моментом является отсутствие апробированных и технологически достаточно надежных способов индукции и пролиферации пазушных и верхушечных меристем. Это связано как с отсутствием теории морфогенеза, так и с тем, что при размножении *in vitro* индивидуальная реакция генотипов проявляется значительно сильнее, чем при традиционных способах размножения. Для каждого этапа микроразмножения характерны свои особенности культивирования, которые зависят не только от химических и физических факторов, но и от генотипических и физиологических факторов.

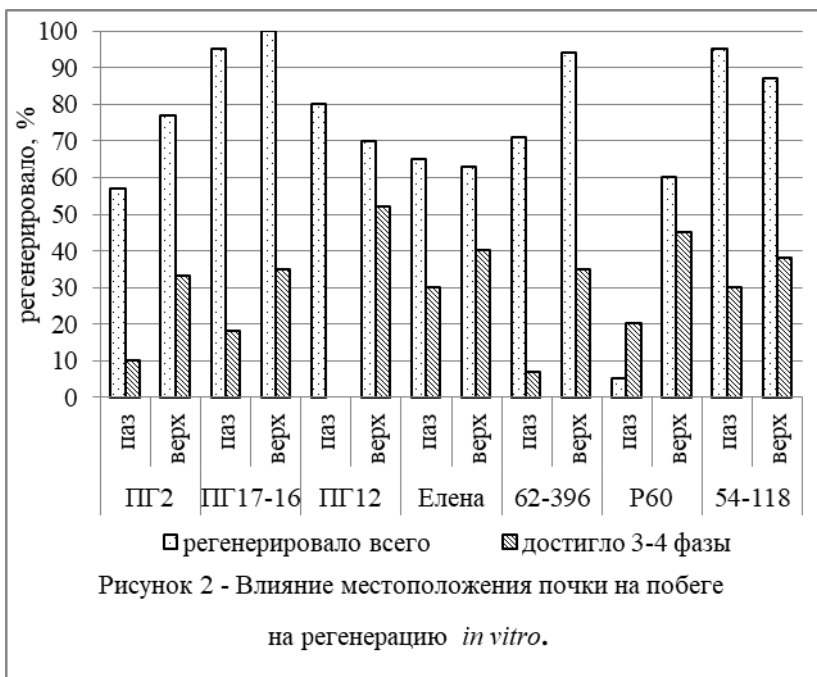
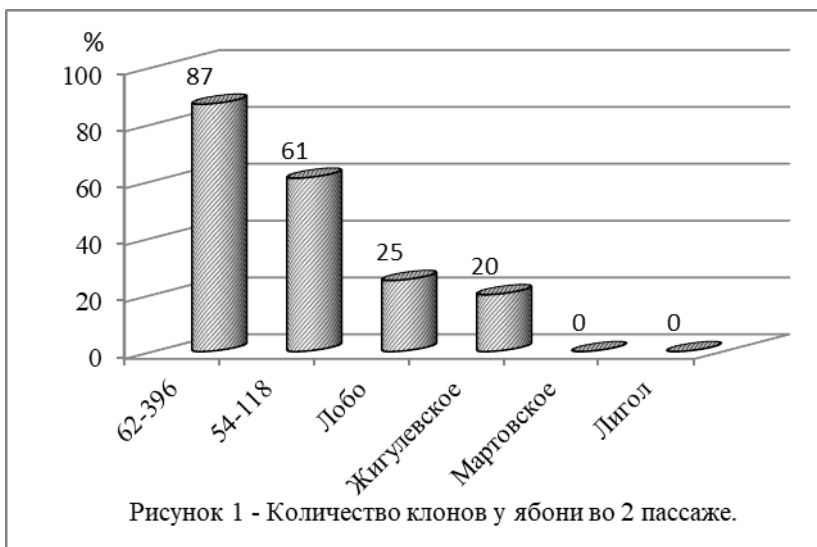
Цель исследований заключалась в изучении особенностей морфогенеза яблони и груши на этапе введения в культуру *in vitro*.

Объекты исследований: клоновые подвои яблони – 54-118, 62-396, Р60, груши – ПГ2, ПГ17-16, ПГ12, сорта яблони – Лобо, Жигулевское, Мартовское, Лигол, груши – Елена, Августовская роса.

Условия культивирования: освещенность 2-3 тыс. люксов, температура воздуха $+24\pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%.

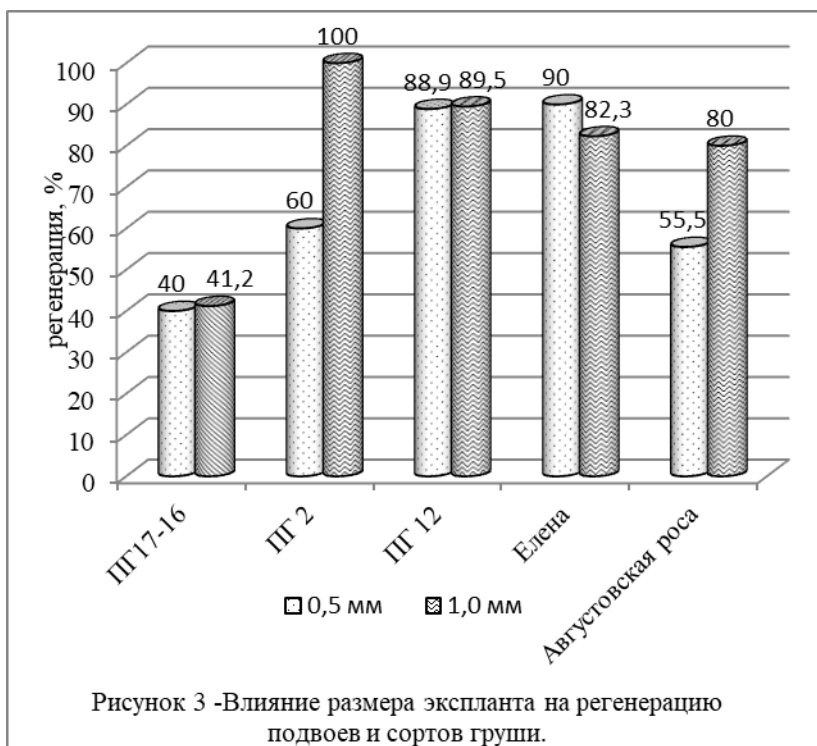
Генотип исходного растения играет очень важную роль в успехе размножения, т.к. от него в большей степени зависит морфогенетический потенциал культивируемых тканей и органов [2, 96 с.;3, с. 866-870]. Скорость органогенных процессов, приводящих к образованию из изолированных меристематических тканей целых растений, зависит от темпов ее дифференциации. У подвоев она к концу 2 пассажа в 3 и более раз выше, чем у сортов и определяется способностью эксплантов, образовывать дополнительных пазушных почки и быть готовыми к клонированию (Рисунок 1).

Местоположение почек на побеге также влияет на их приживаемость в начале культивирования и на способность к регенерации в дальнейшем. Регенерационная способность эксплантов подвоев и сортов яблони и груши 62-396, Р 60, 54-118, ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 12, Елена в исследованиях, проведенных нами, зависела от местоположения почек (верхушечное, пазушное) на побеге. Лучшей регенерационной способностью обладали верхушечные почки, у которых через 1 месяц культивирования больше всего эксплантов достигло фазы розетки, что составило 33-52%, что было на 8-52% выше, чем у пазушных почек (Рисунок 2).



Такое неодинаковое развитие можно объяснить как морфологической неоднозначностью почек, так и их различным физиологическим состоянием.

Сравнительное изучение регенерационного потенциала эксплантов разного размера показало, что от его размера в большей степени зависит их регенерационная способность (Рисунок 3). Чем больше размер вводимых в культуру эксплантов, тем выше их регенерационная способность. Однако использовать такие экспланты можно только от заведомо здоровых растений.



Таким образом, скорость органогенных процессов, приводящих к образованию из изолированных эксплантов целых растений, зависит от генотипической реакции на темпы дифференциации меристематических тканей, а также от местоположения почек на побеге и размера вводимого в культуру *in vitro* экспланта.

Библиографический список

1. Куликов И.М., Высоцкий В.А. Биотехнологические приемы в садоводстве и развитие идей И.В. Мичурина // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. ВСТИСП. М., 2005. Т. 13. С. 3-17.
2. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983. 96 с.
3. Матушкина О.В. Особенности инициации меристематических тканей сортов яблони *in vitro* // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 866-870.
4. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.
5. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.11:631.526.32:581.1

ВЛИЯНИЕ ДЕПОНИРОВАНИЯ НА РИЗОГЕНЕЗ *IN VITRO* И АДАПТАЦИЮ *EX VITRO* СОРТОВ ЯБЛОНИ

*Effects of deposition on in vitro rhizogenesis and ex vitro adaptation
in Apple varieties*

Пронина И.Н., канд. с.-х. наук, в.н.с., *invitro82@yandex.ru*
Pronina I.N.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Представлены результаты исследований по изучению последствий длительного хранения *in vitro* на ризогенез и адаптацию сортов яблони. Установлено, что способность микропобегов к укоренению, после депонирования зависела от генотипа. Для сортов Лобо и Богатырь культивирование в условиях климокамеры увеличивало укореняемость на 13,3%. Депонирование укорененных микрорастений сортов Лобо, Лигол и Мартовское в течение 3 месяцев повышало их приживаемость *ex vitro* на 7,7; 31,9 и 77,4%, соответственно.

Abstract. *The results of studies of long-term in vitro deposition effects on rhizogenesis and adaptation of Apple varieties are given. It was*

found, that the ability of microshoots to rhizogenesis after depositing depended on the genotype. As for "Lobo" apple variety and "Bogatyr" apple variety, the culturing in the conditions of climatic chamber increased rooting by 13.3%. Deposition of rooted Lobo, Ligol and Martovskoye plantlets within 3 months increased survival rate *ex vitro* by 7.7, 31.9 and 77.4%, respectively.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, *in vitro*, *ex vitro*, ризогенез, адаптация, укореняемость, приживаемость, яблоня.

Keywords: clonal micropropagation, *in vitro*, *ex vitro*, rhizogenesis, adaptation, rooting, survival, apple.

Разработка элементов технологии длительного хранения растений *in vitro* является перспективным, наиболее доступным и экономически оправданным направлением биотехнологии, которое позволяет создать банк ценных генотипов, по мере необходимости их быстро размножать и включать в систему производства сертифицированного посадочного материала без риска повторного заражения, а также получать растения к определенному сроку. Основная задача при депонировании *in vitro* – снижение ростовой активности непосредственно при хранении и быстрое восстановление регенерационного потенциала в дальнейшем. Несмотря на актуальность проблемы, количество публикаций по депонированию плодовых и ягодных культур *in vitro* ограничено [1, с. 181-193; 2, с. 935-941; 3, с. 20-21; 4, с. 205-212].

Цель исследований – изучить последствие депонирования эксплантов сортов яблони на ризогенную активность *in vitro* и приживаемость растений-регенерантов *ex vitro*.

Объектами исследований являлись сорта яблони – Богатырь, Жигулевское, Лобо, Лигол, Мартовское.

Условия культивирования: в культуральной комнате - освещенность 3 тыс. лк, температура воздуха $+24\pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%; в климатической камере - температура воздуха $+4-5^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха 50-60%, освещенность 1,5 тыс. лк, длительность фотопериода 16 часов.

Укоренение проводили на питательной среде Кворина-Лепуавра, разбавленной вдвое по минеральному составу В качестве индуктора ризогенеза использовали индолилмасляную кислоту.

Депонирование эксплантов *in vitro* основано на возможности сохранения жизнеспособности пробирочных растений или отдельных органов в течение длительного времени. Длительное беспересадочное культивирование эксплантов на этапе пролиферации при обычных

условиях культуральной комнаты приводило к «старению» микропобегов, что снижало их ризогенную активность. В то время как, культивирование в климатической камере при температуре воздуха в интервале от +4 до +8°C способствовало замедлению роста эксплантов и увеличению длительности беспересадочного культивирования на этапе пролиферации до 12 и более месяцев.

Способность микропобегов к укоренению, как после депонирования в обычных условиях, так и в условиях климокамеры, зависела от генотипа (Таблица). Так, например, для сортов яблони Лобо и Богатырь депонирование в условиях климокамеры увеличивало укореняемость на 13,3%, в то время как у сорта Лигол различия не существенны. Длительное хранение эксплантов оказывало стимулирующее последствие и на качественные показатели корневой системы. Количество корней у исследуемых сортов, за исключением сорта Лобо, увеличивалось в 1,4 (Лигол) и 2,5 раза (Богатырь). Сорт яблони Богатырь характеризовался низкой ризогенной активностью: укореняемость микропобегов составила 6,7% и 20,0%, культивируемых, соответственно, в обычных условиях и климокамере.

Таблица - Последствие условий культивирования на корнеобразование сортов яблони

| Сорт | Условия культивирования | Укореняемость через ... недель, % | | | Количество корней, шт./раст. | Длина корней, см |
|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|------|--------|------------------------------|------------------|
| | | 3 | 4 | 5 | | |
| Лобо | культуральная* | 73,3 | 80,0 | 80,0 b | 3,6 | 5,3 |
| | климокамера** | 66,7 | 93,3 | 93,3 a | 4,4 | 4,4 |
| НСР ₀₅ | | | | | Fф < Fг | Fф < Fг |
| Лигол | культуральная* | 80,0 | 86,7 | 93,3 a | 4,9 | 8,0 |
| | климокамера** | 73,3 | 86,7 | 86,7 a | 6,8 | 5,8 |
| НСР ₀₅ | | | | | 1,5 | 0,5 |
| Богатырь | культуральная* | 6,7 | 6,7 | 6,7 b | 1,0 | 2,0 |
| | климокамера** | 20,0 | 20,0 | 20,0 a | 2,5 | 5,5 |
| НСР ₀₅ | | | | | 0,9 | 1,4 |

* культуральная – +24±2°C, 3000 лк,

** климокамера – +5°C, 1500 лк

Увеличение содержания сахарозы в питательной среде на этапе пролиферации способствовало увеличению длительности депонирования

ния при пониженной температуре, но не оказывало существенного влияния на последующую ризогенную активность микропобегов сортов яблони.

Наиболее узким местом в технологии клонального микроразмножения садовых культур пока остается процесс переноса укорененных микрорастений в нестерильные условия. Депонирование укорененных микрорастений при пониженной температуре также влияло и на их адаптацию *ex vitro* (Рисунок). Для одних генотипов данный элемент технологии не имел негативных последствий при их переносе в нестерильные условия и способствовал лучшей приживаемости и более интенсивному росту. Так, например, у сортов яблони Лобо, Лигол и Мартовское при депонировании в климокамере в течение 3 месяцев наблюдалось увеличение приживаемости растений-регенерантов на 7,7; 31,9 и 77,4%, соответственно. В то время как у сорта Жигулевское отмечалось снижение данного показателя на 18,4%.

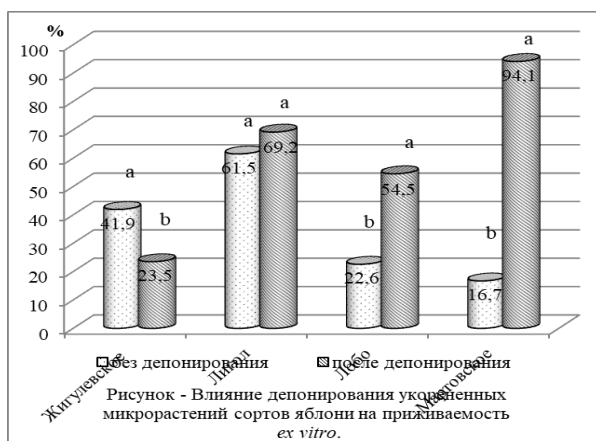


Рисунок - Влияние депонирования укорененных микрорастений сортов яблони на приживаемость *ex vitro*.

Таким образом, способность микропобегов к укоренению, после депонирования как в обычных условиях, так и в условиях климокамеры, зависела от генотипа. Для сортов яблони Лобо и Богатырь культивирование в условиях климокамеры увеличивало укореняемость на 13,3%. Увеличение содержания сахарозы в питательной среде на этапе пролиферации не оказывало существенного влияния на последующую ризогенную активность микропобегов сортов яблони. Депонирование укорененных микрорастений сортов яблони Лобо, Лигол и Мартовское в течение 3 месяцев повышало их приживаемость *ex vitro* на 7,7; 31,9 и 77,4%, соответственно.

Библиографический список

1. Высоцкий В.А., Рыжкова Н.С., Высоцкая О.Н. Влияние длительного хранения на морфогенез эксплантов земляники *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России: сб науч. статей. ВСТИСП. М., 2004. Т. XI. С. 181-193.
2. Высоцкая О.Н. Длительное сохранение *in vitro* коллекции растений земляники // Физиология растений. 1994. Т. 41, № 6. С. 935-941.
3. Пронина И.Н., Матушкина О.В. Депонирование яблони и груши *in vitro* // Аграрная наука. 2014. № 1. С. 20-21.
4. Ташматова Л.В., Джафарова В.Е. Методы культуры *in vitro* при размножении и депонировании форм груши // Садівництво. Киев, 2005. С. 205-212.
5. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.
6. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 582.28:633.12

БИОКОНВЕРСИЯ СОЛОМЫ ГРЕЧИХИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ГРИБОВ РОДА TRICHODERMA *Bioconversion of buckwheat straw under the action of the enzyme complex of fungi of the genus Trichoderma*

Костиков К.В., магистр, gina744@rambler.ru
Научный руководитель: **Гнеушева И.А.**, к.т.н.
Kostikov K.V., Gneusheva I.A.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина
Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные по обоснованию возможности биоконверсии трудногидролизуемого отхода сельскохозяйственного производства (соломы гречихи) при использовании грибов рода *Trichoderma*.

Annotation. The article presents experimental data to substantiate the possibility of bioconversion of hardly hydrolyzable agricultural waste (buckwheat straw) using *Trichoderma* fungi.

Ключевые слова: солома гречихи, биоконверсия, твердофазная ферментация, белок.

Keywords: *buckwheat straw, bioconversion, solid phase fermentation, protein.*

Грибы рода *Trichoderma* известны как активные биодеструкторы лигноцеллюлозных комплексов, способные продуцировать целлюлолитические ферменты, эффективно гидролизовать трудноращепляемые растительные полисахариды. Грибы технологичны, нетребовательны к субстрату, устойчивы к экологическому стрессу [5].

Использовать природный потенциал микроскопических грибов возможно для получения различных биотехнологических продуктов из лигноцеллюлозного сырья [1]. Самыми востребованными в настоящее время являются белково-углеводные кормовые продукты [3].

Многими исследованиями показано высокая экономическая эффективность биотехнологических продуктов, полученных из возобновляемого растительного сырья, а также из отходов сельскохозяйственного производства [2, 6].

Развитие инновационных процессов в сфере переработки целлюлозных отходов – является приоритетом в настоящее время [4].

Целью данного исследования являлось обоснование возможности биоконверсии трудногидролизуемого отхода сельскохозяйственного производства (соломы гречихи) при использовании грибов рода *Trichoderma*.

Поскольку при культивировании микромицетов на целлюлозо-содержащих субстратах целлюлолитические ферменты секретируются непосредственно в культуральную жидкость (КЖ), была исследована возможность использования нативной КЖ грибов рода *Trichoderma* в качестве препарата для ферментативного гидролиза соломы гречихи.

Культуральную среду получали при глубинном культивировании *Trichoderma* на природной питательной среде, основой которой являлась среда Чапека.

Для ферментативной обработки соломы, полученную культуральную жидкость стандартизовали, предварительно разбавляя ее таким образом, чтобы на 1 грамм субстрата приходилось 10 единиц целлюлолитической активности. Ферментативный гидролиз проводили в жидкофазной среде, в ферментере при pH 5,0-5,4 и t-50°C. Эффективность деструкции оценивали по накоплению редуцирующих веществ (РВ) в ферментализате.

Динамика накопления редуцирующих веществ при ферментализации нативной соломы гречихи культуральной жидкостью *Trichoderma* представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика накопления редуцирующих веществ при ферментализе соломы гречихи КЖ *Trichoderma*

| Показатель | Время ферментализа, мин | | | | |
|------------|-------------------------|------|------|------|------|
| | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 |
| РВ, мг/мл | 9,46 | 9,68 | 9,56 | 9,42 | 9,44 |

Результаты исследований показали, что концентрация РВ в течение 120 минут инкубирования была максимальной и составила 9,68 мг/мл.

Дальнейшее повышение степени биоконверсии соломы гречихи проводили методом твердофазной ферментации с использованием спорово-мицелиальной суспензии исследуемого микромицета на стерильном экспериментальном субстрате с влажностью 60% и высоте слоя в 50 мм. Каждые 6 часов субстрат увлажняли стерильным раствором минеральных солей. Культивирование проводили до начала споруляции культуры (до образования воздушного мицелия над поверхностью субстрата). Результаты биоконверсии соломы гречихи представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты биоконверсии нативной соломы гречихи твердофазным методом ферментации суспензией грибов рода *Trichoderma*

| Показатели биоферментации | Время биоферментации, час | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 24 | 48 | 72 | 96 | 120 |
| РВ, мг/мл | 11,96 | 13,12 | 13,94 | 14,24 | 14,21 |
| «сырая» клетчатка, % а.с.с. | 42 | 38 | 37 | 32 | 32 |

Через 96 часов ферментации отмечается максимальное количество редуцирующих веществ в гидролизате соломы гречихи (14,24 мг/мл). При этом содержание «сырой» клетчатки уменьшилось в 1,8 раз.

Таким образом, полученные в результате исследования биоконверсии соломы гречихи ферментным комплексом грибов рода *Trichoderma* данные показывают, что при твердофазном культивировании спорово-мицелиальной суспензией гриба рода *Trichoderma* нативной соломы гречихи содержание «сырой» клетчатки уменьшилось в 1,8 раз.

Библиографический список

1. Бородин Д.Б., Гнеушева И.А., Дедков В.Н. Микробиологическая переработка целлюлозосодержащего сырья биопрепаратом Байкал ЭМ-1 // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы международной научно-практической Интернет-

конференции, посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». Займище, 2016. С. 3404-3407.

2. Бородин Д.Б., Гнеушева И.А. Экономическое обоснование получения кормовой глюкозы из зернового сырья // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2010. С. 21-23.

3. Гнеушева И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов: автореф. дис. ... канд. техн. наук; Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2014. 24 с.

4. Доронкин Ю.В., Минат В.Н. Развитие инновационных процессов в сфере хранения и переработки агропродукции // Биотехнологии и инновации в агробизнесе: материалы международной научно-практической конференции. Рязань, 2018. С. 168-173.

5. Переработка отходов сельскохозяйственного производства путем вермикюльтивирования / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, Е.О. Костяшкина //Охрана труда 2011. Актуальные проблемы и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Орел, 2011. С.33-40.

6. Экономические расчеты получения рутина из гречихи / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.В. Горькова, Л.В. Зомитева и др. // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы Московского международного Конгресса. ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. С.325-326.

УДК 582.282

СТИМУЛИРОВАНИЕ РОСТА ДРОЖЖЕЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОРМОВОГО БЕЛКА

Stimulating the growth of yeast when receiving feed protein

Куткова А.Н., студент, rina744@rambler.ru
Научный руководитель: **Гнеушева И.А.**, к.т.н.
Kutkova A.N., Gneusheva I.A.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина
Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina

Разработка способов переработки сельскохозяйственных отходов, основанных на безопасном способе утилизации, является перспек-

тивным направлением современной науки. Комплексное использование возобновляемого растительного сырья – основа новых технологий, позволяющих получать востребованные на рынке продукты [6, 5].

Например, кормовой белок, мировой недостаток которого, по данным ФАО ООН, оценивается более чем в 30 млн. т в год. Изменить эту ситуацию возможно биотехнологической переработкой всевозможных целлюлозосодержащих отходов сельскохозяйственного производства [3, 4].

Объектом данного исследования являлась солома гречихи, органический состав которой представлен основным сырьем для биотехнологической трансформации в сахара, что дает возможность получения из нее различных кормовых продуктов [1].

Предобработку целлюлозосодержащего сырья проводили кислотным гидролизом (под давлением и высокой температурой) с последующим воздействием ферментным препаратом ЦеллоЛюкс ($t = 50^{\circ}\text{C}$).

На полученном ферментализате культивировали дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* в глубинных условиях в ферментере Biostat A plus ($V_{3л}$) при $t=34^{\circ}\text{C}$ в присутствии источников азота (фосфорнокислых солей аммония), фосфора (минеральных солей калия, магния) и микроэлементов (соли железа, цинка, марганца и др.) в течение 12-16 часов.

Процесс роста дрожжей стимулировали путем внесения в ферментационную жидкость, а также в питательную среду при подготовке посевного материала биологически активного соединения растительного происхождения - кверцетина.

Использование кверцетина в качестве активного катализатора окислительно-восстановительных реакций фенольных соединений не случайно. Его использование с одной стороны, защищает дрожжевую клетку от фенолов сырья, стимулируя тем самым их рост и развитие, и с другой – обогащает микробную биомассу биологически активными соединениями, что дает возможность получения кормовых биологически активных кормовых добавок [2].

На первом этапе исследования, стимулятор роста добавляли непосредственным введением в ферментационную среду культивирования дрожжей в разных количествах. В контрольном варианте стимулятор не использовали. Результаты накопления биомассы дрожжами под воздействием кверцетина представлены на рисунке 1.

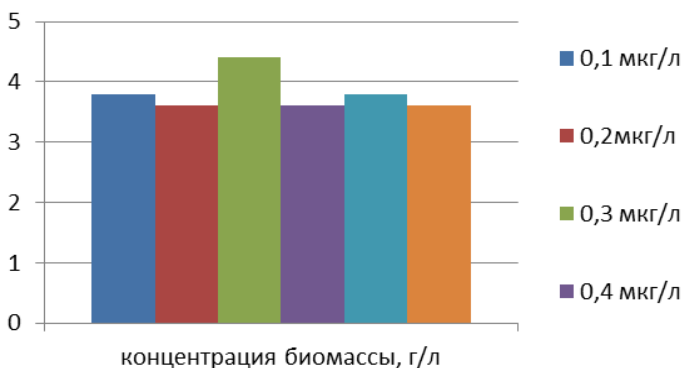


Рисунок 1 – Концентрация биомассы дрожжей в зависимости от количества стимулятора в ферментационной среде

Показана целесообразность использования стимулятора роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – кверцетина при непосредственном введении в ферментационную среду культивирования продуцента микробного белка в количестве 0,3 мкг/л. Наблюдается увеличение концентрации биомассы микроорганизма на 18%.

В дальнейшем, стимулятор роста добавляли непосредственно при подготовке посевного материала дрожжей, также в разных количествах. В контрольном варианте стимулятор тоже не использовали. Во время роста дрожжей в условиях глубинного культивирования в ферментере стимулятор не вносили. Результаты дальнейшего накопления биомассы дрожжами представлены на рисунке 2.

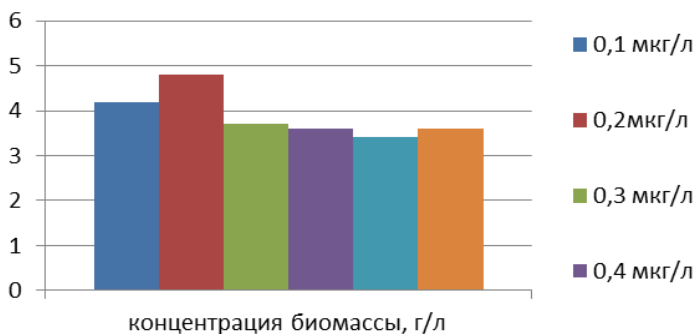


Рисунок 2 – Концентрация биомассы дрожжей в зависимости от количества стимулятора, внесенного на стадии подготовки посевного материала дрожжей

Показана целесообразность использования стимулятора роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – кверцетина на стадии подготовки посевного материала в количестве 0,2 мг/л. Наблюдается увеличение концентрации биомассы микроорганизма на 25%.

Таким образом, экспериментально обоснована необходимость стимулирования роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* при культивировании на ферментолизатах целлюлозосодержащего отхода сельскохозяйственного производства – соломы гречихи, позволяющая повышать накопление биомассы дрожжами в технологиях получения кормового белка.

Библиографический список

1. Гнеушева И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов: автореф. дис. ... канд. техн. наук; Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2014. 24 с.

2. Кормовые биологически активные добавки для промышленного / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Н. Полехина, Н.Е. Павловская // Хранение и переработка сельхозсырья. 2012. № 3. С.30-32.

3. Дедков В.Н., Гнеушева И.А., Павловская Н.Е. Биоконверсия соломы злаковых культур грибами рода *Trichoderma* в кормовые продукты для животноводства // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 4 (37). С. 102-104.

4. Дедков В.Н., Гнеушева И.А., Павловская Н.Е. Использование биопрепарата «Байкал ЭМ-1» для биоконверсии соломы яровой мягкой пшеницы // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. 2013. Т. 9, № 4. С. 33-37.

5. Доронкин Ю.В., Минат В.Н. Развитие инновационных процессов в сфере хранения и переработки агропродукции // Биотехнологии и инновации в агробизнесе: материалы международной научно-практической конференции. Рязань, 2018. С.168-173.

6. Павловская Н.Е., Ляшук Р.Н., Гнеушева И.А. Биоконверсия отходов сельскохозяйственного производства в коммерчески значимые продукты // АПК: Экономика, управление. 2016. № 9. С. 76-81.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ АНТИМИКРОБНЫХ
ЭКЗОМЕТАБОЛИТОВ *TRICHODERMA ATROBRUNNEUM* F-1434**

*The study of the stability of antimicrobial exometabolites
Trichoderma atrobrunneum F-1434*

Гнеушева И.А., к.т.н., доцент, obc1-2010@mail.ru
Gneusheva I.A.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина
Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные исследования стабильности антимикробных экзометаболитов *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 под влиянием различных факторов. Показано, что исследованные антимикробные экзометаболиты устойчивы к кратковременному нагреву до 100°C, имеют небелковую природу, размер молекул менее 1 КДа и могут длительно (не менее года) храниться при 2÷8 °С в жидком виде.

Annotation. *The article presents experimental data on the stability of antimicrobial exometabolites Trichoderma atrobrunneum F-1434 under the influence of various factors. It is shown that active exometabolites are resistant to short-term heating to 100 ° C, have a non-protein nature, the size of molecules is less than 1 KDa and can be stored for a long time (at least one year) at 2 ÷ 8 ° C in liquid form.*

Ключевые слова: экзометаболиты, антимикробные соединения, термостабильность, антимикробная активность, устойчивость к ферментам

Keywords: *exometabolites, antimicrobial compounds, thermal stability, antimicrobial activity, resistance to enzymes*

Изучение новых соединений с антимикробной активностью в последнее время является важнейшим направлением микробиотехнологии в преодолении лекарственной устойчивости микроорганизмов [6]. Исследования в этой области ведутся достаточно активно, постоянно обнаруживаются новые метаболиты с полезными свойствами [3].

Известно, что культуральная жидкость несовершенных грибов содержит вещества с выраженными антимикробными свойствами. Как известно, грибы рода *Trichoderma* являются продуцентами метаболитов, обладающих высокой антибиотической активностью в отношении

грибов и бактерий [1]. Обоснована возможность их применения в ветеринарных композициях и лечебно-профилактических препаратах кормового назначения [2, 5].

Безопасность экзометаболитов мицелиальных грибов рода *Trichoderma* доказана, но стабильность препаратов на их основе изучена недостаточно [4].

В связи с этим, целью настоящей работы являлось исследование стабильности антимикробных экзометаболитов *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 под влиянием различных факторов.

Для исследования на термостабильность образцы экзометаболитов объемом 0,5 мл в пробирках прогревали в течение 30 мин на водяной бане при 60, 80 и 100 °С. Затем определяли уровень их антимикробной активности на фитопатогенных микроорганизмах методом лунок.

Для исследования устойчивости к протеолитическому ферменту трипсину в 0,5 мл экзометаболитов вносили 10 мг трипсина, и выдерживали при 37 °С в течение 4 ч. Далее контролировали антимикробную активность методом лунок.

Экзометаболиты в течение 24 месяцев хранили в жидком виде в холодильнике при 2-8 °С. Определяли их микробиологическую активность после приготовления и при хранении через 12 и 15 месяцев методом лунок.

В качестве тест-объектов в исследовании использовали фитопатогенные штаммы *Xantomonas cucurbitae* (вызывающие бактериальную гниль овощных культур), *Ascochyta cucumis* (вызывающего корневую гниль овощных культур).

В результате исследования термостабильности исследуемых образцов показано, что кратковременный нагрев антимикробных экзометаболитов *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 до 100⁰С не снижает их антимикробной активности (табл. 1)

Таблица 1 - Влияние температуры на микробиологическую активность экзометаболитов *Trichoderma atrobrunneum* F-1434

| Тест-объект | Размер зон подавления, мм | | | |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | Контроль (экзометаболиты) | 60 ⁰ С | 80 ⁰ С | 100 ⁰ С |
| <i>Xantomonas cucurbitae</i> | 18±0,12 | 19±0,09 | 18±0,11 | 18±0,22 |
| <i>Ascochyta cucumis</i> | 21±0,25 | 20±0,34 | 21±0,15 | 21±0,31 |

Таким образом, показано, что экзометаболиты штамма *Trichoderma atrobrunneum* F-1434, не теряют своих антимикробных свойств

даже при нагревании образца до 100 °С. Эти данные подтверждают высокую термостабильность исследуемых антимикробных экзометаболитов.

Для проверки устойчивости антимикробных экзометаболитов к ферментам, расщепляющим пептиды и белки, использовали препарат трипсин.

Образец экзометаболитов, обработанный ферментом трипсином, исследовали на антимикробную активность методом диффузии в агар.

Показано, что исследуемые экзометаболиты обладают устойчивостью к ферменту трипсин, что может свидетельствовать о небелковой природе антимикробных экзометаболитов штамма *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 (табл. 2).

Таблица 2 - Устойчивость экзометаболитов *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 к трипсину

| Тест-объект | Размер зон подавления, мм | |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| | Контроль (экзометаболиты) | Экзометаболиты+трипсин |
| <i>Xantomonas cucurbitae</i> | 18±0,12 | 19±0,24 |
| <i>Ascochyta cucumis</i> | 21±0,25 | 20±0,41 |

Диапазон размеров молекул активных метаболитов определяли методом диализа. Процесс диализа проводили в мешочках из коллодия с разными диаметрами пор, в которых находились экзометаболиты. Полученные в них диализируемые жидкости проверяли на антимикробную активность по отношению к бактериальным и грибным фитопатогенам на чашках Петри с МПА методом диффузии в агар (табл. 3).

Таблица 3 – Активность образцов экзометаболитов *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 после диализа

| Тест-объект | Размер зон подавления, мм | | | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| | Контроль (экзометаболиты) | размер пор 12 кДа | размер пор 2,5 кДа | размер пор 1 кДа |
| <i>Xantomonas cucurbitae</i> | 18±0,12 | 17±0,24 | 18±0,10 | 0 |
| <i>Ascochyta cucumis</i> | 21±0,25 | 21±0,12 | 21±0,51 | 0 |

Полученные данные показывают, что штамм *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 синтезирует низкомолекулярные антимикробные вещества с размерами молекул менее 1 кДа.

Методом встречных культур исследовали антимикробную активность жидкого образца экзометаболитов *Trichoderma atrobrunneum* F-1434, полученного при глубинном культивировании в январе 2017 года, в процессе 2-х годичного хранения при 2-8°C (табл.4).

Таблица 4 - Активность экзометаболитов *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 при хранении

| Тест-объект | Размер зон подавления, мм | | |
|------------------------------|---------------------------|---------|---------|
| | 0 мес. | 12 мес. | 24 мес. |
| <i>Xantomonas cucurbitae</i> | 18±0,12 | 19±0,22 | 18±0,26 |
| <i>Ascochyta cucumis</i> | 21±0,25 | 20±0,11 | 21±0,33 |

Показано, что антимикробные экзометаболиты штамма *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 в жидком образце не утратили своей антагонистической активности за 2 года хранения при температуре 2-8 °С.

Таким образом, в результате проведенного исследования показано, что антимикробные экзометаболиты *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 устойчивы к кратковременному нагреву до 100 °С, имеют небелковую природу, размер молекул менее 1 КДа, и могут длительно (не менее года) храниться при 2-8 °С в жидком виде.

Библиографический список

1. Антагонистический потенциал штаммов *Trichoderma spp.* в отношении возбудителей грибных и бактериальных заболеваний растений / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Е. Павловская, А.В. Лушников, С.В. Белая // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Орел, 2017. С. 54-56.

2. Гнеушева И.А., Лушников А.В., Павловская Н.Е. Антимикробная активность ветеринарных бактериостатических композиций на основе *Trichoderma harzianum* Rifai // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2018. № 3 (36). С. 56-60.

3. Бактериостатический эффект низкомолекулярных соединений *Trichoderma Lixii* (Pat.) / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, А.В. Лушников, О.А. Маркина // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2019. Т. 22, № 2. С. 29-34.

4. Биологическая активность бактериостатических метаболитов на основе *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, А.В. Лушников, О.А. Маркина // Микробные технологии в

птицеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2018. С. 27-29.

5. Токсикологическая оценка кормовой биологически активной добавки для промышленного животноводства / Н.Н. Полехина, И.Ю. Солохина, И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская // Вестник Орловского государственного университета. 2013. № 1 (40). С. 111-114.

6. Шариков А. М. Метаболиты сибирских изолятов грибов рода *Trichoderma*: выраженная антибиотическая активность // Молодой ученый. 2011. № 1. С. 66-67.

УДК 579.62

АДГЕЗИВНЫЕ СВОЙСТВА ЛАКТОБАКТЕРИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ АНТАГОНИСТИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Adhesive properties of lactobacilli with antagonistic potential

Гнеушева И.А., к.т.н., доцент, obc1-2010@mail.ru
Gneusheva I.A.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина
Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные исследования адгезивных свойств лактобактерий, выделенных из растительного сырья, обладающих антагонистическим потенциалом. Отобраны штаммы пробиотиков *L. plantarum* и *L. rhamnosus*, обладающие высокой адгезивной активностью в отношении эритроцитов человека, использование которых в составе лечебно-профилактических биопрепаратов для ветеринарной практики является перспективным.

Annotation. *The article presents experimental data on the study of the adhesive properties of lactobacilli isolated from plant materials, which have antagonistic potential. The probiotic strains L. plantarum and L. rhamnosus were selected for their high adhesive activity against human erythrocytes, the use of which in therapeutic and prophylactic biologics for veterinary practice is promising.*

Ключевые слова: лактобактерии, пробиотики, адгезивные свойства, биопродукция, лечебно-профилактические препараты, ветеринарная практика

Keywords: *lactobacilli, probiotics, adhesive properties, bioproduction, therapeutic and prophylactic drugs, veterinary practice*

Особый акцент разработчики пробиотиков ветеринарного назначения делают на использовании в составе пробиотических препаратов доминирующих групп микроорганизмов – представителей нормальной микрофлоры, в частности, лактобацилл [2].

Пробиотические микроорганизмы должны соответствовать следующим критериям:

- штамм должен быть идентифицирован до вида по гено- и фенотипическим признакам;
- штамм не должен подвергаться генноинженерным модификациям;
- штамм должен обладать однородными биологическими свойствами без признаков диссоциации;
- устойчивость штамма к антибиотикам должна быть обусловлена хромосомной природой;
- штамм должен обладать выраженными антагонистическими свойствами в отношении разных видов патогенных и условно-патогенных микроорганизмов;
- обладать хорошей адгезивностью к эпителиоцитам кишечника, и способностью к колонизации;
- способствовать нормализации биоценоза кишечника;
- у них должны отсутствовать факторы патогенности;
- они должны сохранять жизнеспособность в биопрепаратах и кормовых добавках, как в жидком, так и в лиофилизированном виде [3].

Известно, что пробиотические свойства микроорганизмов складываются из совокупности их физиологических свойств и факторов биологической активности. В настоящее время пробиотики достаточно широко применяются в составе лечебно-профилактических препаратов для ветеринарии [4, 6].

Для пробиотических микроорганизмов, способных длительно персистировать в просвете кишечника, одним из основных показателей перспективности их использования в составе биопрепаратов является адгезивная активность.

Адгезивность – способность пробиотических микроорганизмов прикрепляться к эпителиальным клеткам слизистой кишечника и восстанавливать колонизационную резистентность слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, предотвращая тем самым их «заселение» условно патогенными и патогенными микроорганизмами.

Механизм адгезии включает две фазы: обратимую и необратимую. Обратимая фаза может быть обеспечена физико-химическими взаимодействиями. Необратимая специфическая фаза обеспечивается множеством связей типа ключ-замок между комплементарными моле-

кулами на каждой из клеточных поверхностей. Как только эти связи сформировались, прикрепление бактерий становится необратимым. Для обеспечения адгезии бактерии синтезируют ряд структур (пили или фимбрии), посредством которых происходит их прикрепление к эпителиальной клетке.

Проблемой многих пробиотических препаратов является низкая приживаемость входящих в их состав микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте. Часто она составляет менее 1% от введенного в организм количества живых бактерий. Одной из причин низкой эффективности пробиотиков может быть чужеродность факторов адгезии пробиотического штамма к поверхностным структурам эпителиоцитов хозяина.

В связи с этим, целью настоящей работы являлось исследование адгезивных свойств лактобактерий, выделенных из растительного сырья, обладающих антагонистическим потенциалом, применение которых возможно в различных лечебно-профилактических препаратах ветеринарного назначения.

Оценку адгезивных свойств лактобактерий осуществляли двумя методами: фотоколориметрическим экспресс-методом В.А.Оборина и методом В.И. Брилиса [1].

Субстратом для адгезии лактобацилл служили эритроциты человека 0(I)Rh⁺ группы крови. Эритроциты признаются универсальной моделью для изучения адгезивных свойств различных микроорганизмов.

На поверхности эритроцитов находится имкоферин, схожий по химическому строению с гликокаликсом эпителиальных клеток, на которых расположены рецепторы для адгезинов микробов.

В качестве контрольного использовали культуру штамма *L. plantarum* 8P-A3, выделенного из коммерческого пробиотического препарата «Лактобактерин».

В каждой серии опытов выполняли по пять независимых определений.

Средние значения полученных результатов представлены в таблицах 1, 2.

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о том, что бактерии контрольного штамма *L. plantarum* 8P-A3 обладают высокой адгезивной активностью в отношении эритроцитов человека. Бактерии штаммов *L. plantarum* и *L. rhamnosus* обладают высокой адгезивной активностью.

Таблица 1 – Адгезивные свойства лактобацилл в отношении эритроцитов человека, определенные с помощью фотоколориметрического метода ($\bar{x} \pm I$ 95, n=5)

| Штамм | Показатель адгезии в отношении эритроцитов человека, % |
|--|--|
| <i>L. plantarum</i> (из квашенной капусты) | 56,5±0,36 |
| <i>L. rhamnosus</i> (из свежей капусты) | 21,6±0,32 |
| <i>L. fermentum</i> (из соленых огурцов) | 16,4±0,09 |
| <i>L. rhamnosus</i> (из моченых яблок) | 53,9±0,65 |
| <i>L. plantarum</i> (из моченых яблок) | 50,7±0,32 |
| <i>L. plantarum</i> 8P-A3 (контроль) | 56,4±0,57 |

При определении адгезивных свойств методом В.И. Брилиса были получены следующие результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Адгезивные свойства лактобактерий в отношении эритроцитов человека, определенные по методу В. И. Брилиса ($\bar{x} \pm I$ 95, n=5)

| Штамм | Показатель адгезии в отношении эритроцитов человека, % |
|--|--|
| <i>L. plantarum</i> (из квашенной капусты) | 4,8±0,11 |
| <i>L. rhamnosus</i> (из свежей капусты) | 1,7±0,05 |
| <i>L. fermentum</i> (из соленых огурцов) | 2,1±0,25 |
| <i>L. rhamnosus</i> (из моченых яблок) | 5,6±0,32 |
| <i>L. plantarum</i> (из моченых яблок) | 4,5±0,14 |
| <i>L. plantarum</i> 8P-A3 (контроль) | 5,1±0,65 |

Представленные в таблице 2 результаты подтверждают данные, полученные в опытах определения адгезивных свойств лактобактерий с помощью фотоколориметрического экспресс-метода. Наиболее высокой адгезивной активностью в отношении эритроцитов человека обладают бактерии штаммов *L. plantarum* и *L. rhamnosus*.

Таким образом, пробиотические штаммы *L. plantarum* и *L. Rhamnosus* могут быть использованы в составе различной биопродукции кормового назначения для применения в ветеринарной практике [5]. Способность данных микроорганизмов длительно персистировать в просвете кишечника, является важным показателем перспективности их использования.

Библиографический список

1. Адгезивные и гемагглютинирующие свойства лактобацилл / В.И. Брилис, Т.А. Брилене, Х.П. Ленцнер, А.А. Ленцнер // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 1982. № 9. С. 75–78.

2. Кормовые биологически активные добавки для промышленного животноводства / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Н. Полехина, Н.Е. Павловская // Хранение и переработка сельхозсырья. 2012. № 3. С.30-32.

3. Исследование микробной активности и чувствительность к антибиотикам пробиотической микрофлоры / И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская, О.А. Маркина, А.Н. Куткова // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. Орел, 2017. С. 56-58.

4. Технология создания биологически активных добавок для животноводства / Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, А.Ю. Гагарина, И.А. Гнеушева // Вестник Орловского государственного университета. 2011. № 6 (33). С. 29-31.

5. Павловская Н.Е., Ляшук Р.Н., Гнеушева И.А. Биоконверсия отходов сельскохозяйственного производства в коммерчески значимые продукты // АПК: Экономика, управление. 2016. № 9. С. 76-81.

6. Токсикологическая оценка кормовой биологически активной добавки для промышленного животноводства / Н.Н. Полехина, И.Ю. Солохина, И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская // Вестник Орловского государственного университета. 2013. № 1 (40). С. 111-114.

УДК 615.24

АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛАКТОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Antagonistic activity of lactobacilli isolated from plant materials

Гнеушева И.А., к.т.н., доцент, obc1-2010@mail.ru
Gneusheva I.A.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина
Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные исследования антагонистической активности лактобактерий, выделенных из растительного сырья по отношению к условно-патогенной микрофлоре, выделенной от молодняка птицы. Показано, что пробиотический штамм *L. rhamnosus* (выделенный из моченых яблок) проявляет выраженную высокую антагонистическую активность в отношении условно-патогенной микрофлорой *Klebsiella pneumoniae*, *E.coli* (гем+), *E.coli* (лак-), *Enterobacter spp.*, и может быть использован в биотехнологии

лечебно-профилактических препаратов для ветеринарной практики для лечения молодняка птицы от инфекционных заболеваний.

Annotation. *The article presents experimental data on the study of the antagonistic activity of lactobacilli isolated from plant materials in relation to conditionally pathogenic microflora isolated from young poultry. It is shown that the probiotic strain L. rhamnosus (isolated from peeled apples) exhibits a pronounced high antagonistic activity against the conditionally pathogenic microflora of Klebsiella pneumoniae, E.coli (hem +), E.coli (varnish), Enterobacter spp., And can be used in the biotechnology of therapeutic and prophylactic drugs for veterinary practice for the treatment of young birds from infectious diseases.*

Ключевые слова: лактобактерии, пробиотики, антагонистическая активность, условно-патогенные микроорганизмы, биопродукция

Keywords: *lactobacilli, probiotics, antagonistic activity, conditionally pathogenic microorganisms, bioproduction*

В последние годы широкое распространение в ветеринарной практике получили пробиотические препараты, активно внедряемые в схемы профилактики и лечения многих заболеваний [6].

Механизм антагонистического действия лактосодержащих пробиотических препаратов связан со многими факторами. Прежде всего, это конкуренция за рецепторы и образование вместе с другими представителями нормальной микробиоты кишечника защитной биопленки, обладающей выраженной устойчивостью к действию патогенной и условно-патогенной микрофлоры [2].

Для проявления антагонистического действия лактобактерий важным является их селективное преимущество в биотопе. Установлено, что свыше 60% изученных штаммов лактобактерий продуцируют микроцины с широким спектром антагонистической активности в отношении как патогенных, так и условно-патогенных микроорганизмов [5].

Лактобактерии вместе с другими пробиотическими микроорганизмами нормофлоры, благодаря антагонистической активности, выполняют в микробиоценозах организма человека и животного колонизационную функцию. Пробиотики обладают значительной способностью ингибировать рост, развитие, размножение и вызывать гибель микроорганизмов.

Отечественными исследователями при изучении антагонизма в условиях межмикробных отношений удалось установить, что антагонистическая активность является результатом именно этих взаимоотношений в биотопе. При этом именно ассоциативные штаммы биоценоза определяют как возможность, так и степень выраженности продукции антимикробных веществ активными штаммами [1].

Пробиотические штаммы в составе биопродукции лечебно-профилактического назначения для ветеринарной практики могут вступать с патогенными и условно-патогенными микроорганизмами в сложные взаимоотношения, что и определяет необходимый лечебный эффект препаратов [3, 4].

В настоящее время считается, что самым достоверным способом определения антагонистической активности является метод серийного разведения лактобактерий в двухслойном агаре [2].

В связи с вышеизложенным, целью данного исследования являлось определение антагонистической активности лактобактерий, выделенных из растительного сырья по отношению к условно-патогенной микрофлоре, выделенной от молодняка птицы, для определения целесообразности лечебного или профилактического назначения пробиотика.

В работе были использованы следующие штаммы лактобактерий, выделенных из растительного сырья: *L. plantarum* (из квашенной капусты), *L. rhammosus* (из моченых яблок). В качестве контроля использовали культуру штамма *L. plantarum* 8P-A3, выделенного из коммерческого пробиотического препарата «Лактобактерин».

Все штаммы применялись в разведениях 10^8 КОЕ в 1 мл. Исследования были проведены на штаммах условно-патогенной микрофлоры, изолированных из калового содержимого молодняка птицы с диспепсическими расстройствами - *Klebsiella pneumoniae*, *E.coli* (гем+), *E.coli* (лак-), *Enterobacter spp.*

Антагонистическая активность пробиотических штаммов определялась методом отсроченного антагонизма с использованием двухслойного агара: нижний слой составлял лактобакагар (ГНЦПМБ, г. Оболенск), на поверхность которого засеивали штрихом суточную культуру необходимого для опыта штамма лактобактерий, и инкубировали при 37°C 24 часа в условиях аэробно-анаэробно.

После этого на нижний слой среды наслаивали расплавленный и остуженный 1% МПА, на поверхность которого после застывания и подсушивания, перпендикулярно росту лактобактерий штрихом засеивали тест-штаммы.

Учет проводился спустя 24 часов инкубации при 37°C в обычном режиме. Учитывали размер зоны задержки роста условно-патогенных микроорганизмов от края роста пробиотических лактобактерий.

При этом штаммы лактобактерий считали высокоактивными при зоне задержки роста тест-культур 20-25 мм и выше, умеренно-активными - при зоне 15-20 мм и слабоактивными - при зоне менее 15 мм.

Антагонистическая активность исследуемых штаммов пробио-

тических микроорганизмов в отношении условно-патогенных микроорганизмов представлена на рисунке 1.

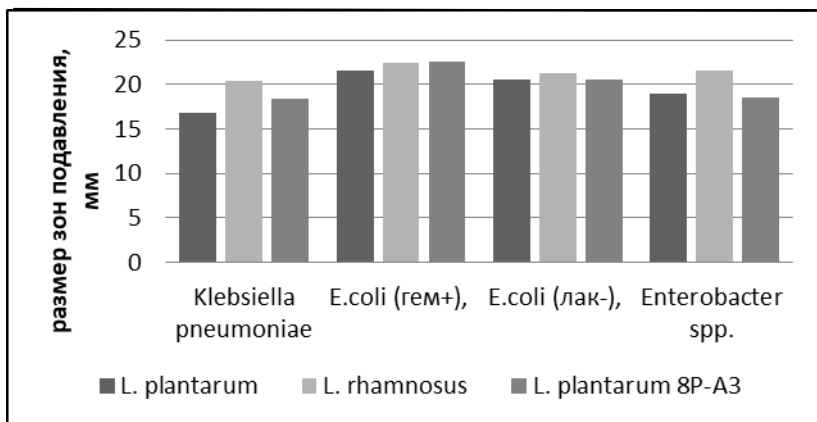


Рисунок 1 - Антагонистическая активность исследуемых штаммов пробиотических микроорганизмов

Выявлен широкий разброс показателей выраженности антагонистической активности у представленных штаммов: *L. plantarum* («Лактобактерин»), *L. plantarum* (выделенный из квашеной капусты) проявляли умеренную активность по отношению к *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., наиболее часто встречаемым у молодняка птицы с нарушениями кишечной микроэкологии.

Пробиотический штамм *L. rhamnosus* (выделенного из моченых яблок) проявляет в отношении всех условно-патогенных тест-объектов высокую антагонистическую активность.

Результаты исследования свидетельствуют о возможности создания на основе пробиотического штамма *L. rhamnosus* (выделенного из моченых яблок) полноценного пробиотического препарата. В настоящее время на основе этого штамма производятся многие биологически активные добавки (БАД) для человека, в ветеринарии чаще всего используют пробиотики рода *Bacillus*.

СанПиН 2.3.2.2340-08, утвержденный Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 18 февраля 2008 г. № 13 разрешает использование *Lactobacillus rhamnosus* в пищевой промышленности. Штамм *Lactobacillus rhamnosus* LCR35 является основным пробиотическим компонентом в БАД «Линекс Иммуно».

Таким образом, пробиотический штамм *L. rhamnosus* (выделен-

ный из моченых яблок), может быть использован в биотехнологии лечебно-профилактических препаратов для ветеринарной практики для лечения молодняка птицы от инфекционных заболеваний, вызванных условно-патогенной микрофлорой *Klebsiella pneumoniae*, *E.coli* (гем+), *E.coli* (лак-), *Enterobacter spp.*

Библиографический список

1. Гнеушева И.А. Исследование микробной активности и чувствительность к антибиотикам пробиотической микрофлоры / И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская, О.А. Маркина, А.Н. Куткова // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. Орел, 2017. С. 56-58.
2. Ермоленко Е.И. Методы определения антагонистической активности пробиотических штаммов // Дисбиоз кишечника. Руководство по диагностике и лечению / под ред. Е.И. Ткаченко, А.Н. Суворова. СПб.: «ИнформМед», 2009. С. 34-41.
3. Технология создания биологически активных добавок для животноводства / Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, А.Ю. Гагарина, И.А. Гнеушева // Вестник Орловского государственного университета. 2011. № 6 (33). С. 29-31.
4. Токсикологическая оценка кормовой биологически активной добавки для промышленного животноводства / Н.Н. Полехина, И.Ю. Солохина, И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская // Вестник Орловского государственного университета. 2013. № 1 (40). С. 111-114.
5. Рябинин Г.В. Определение антагонистической активности штаммов *Lactobacillus spp.*, изолированных из желудочно-кишечного тракта здоровых людей // Мед. академич. журнал. 2016. Т. 16, № 4. С. 91-92.
6. Антагонистическая активность пробиотических штаммов / Ю.В. Червинец, В.М. Червинец, А.М. Самоухина и др. // Успехи современного естествознания. 2009. № 2. С. 73.

**ДИАГНОСТИКА *IN VITRO* ТОЛЕРАНТНОСТИ
КРАСНОЙ МАЛИНЫ И ЕЖЕВИКИ К МАЛАТИОНУ**

*In vitro diagnostics of tolerance of red raspberry
and blackberry to malathion*

Соловых Н.В., к. б. наук, вед. науч. сотр., natalyasolovykh@yandex.ru
Solovykh N.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Centre"

Аннотация. Разработан метод диагностики *in vitro* толерантности к малаатиону малины красной и ежевики. Вегетативное потомство растений-регенерантов, полученных из отселектированных *in vitro* на толерантность к малаатиону каллусов, было высажено на среды для размножения с различными концентрациями данного пестицида. Оптимальной для диагностики толерантности растений оказалась концентрация равная 20 мг/л. Культивирование *in vitro* на средах, содержащих данное химическое вещество, показало относительно более высокую устойчивость к малаатиону части полученных методом тканевой селекции растений по сравнению с исходными сортами.

Abstract. *A method for in vitro diagnostics of tolerance of red raspberry and blackberry to malathion has been developed. The vegetative progeny of regenerated plants obtained from calli in vitro selected for tolerance to malathion were planted on media for clonal micropropagation with various concentrations of this pesticide. The pesticide concentration of 20 mg/l was optimal for the diagnostics of plant tolerance. Cultivation in vitro on media containing this chemical substance has shown a relatively higher resistance to malathion of the part of plants obtained by the method of tissue selection as compared to the original varieties.*

Ключевые слова: ежевика, красная малина, тканевая селекция, *in vitro*, толерантность, пестициды, диагностика.

Key words: *blackberry, red raspberry, tissue selection, in vitro, tolerance, pesticides, diagnostics.*

Пестициды, даже при грамотном использовании, оказывают негативное действие на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Они снижают всхожесть семян, вызывают опадание бутонов, хло­розы, негативно влияют на процесс дыхания растений, замедляют их рост и, в конечном счёте, снижают урожайность [1 - 3]. Это относится,

в частности, к часто применяемому для борьбы с насекомыми-вредителями ягодных культур (малинно-земляничный долгоносик, пилильщики, малинный жук, малинная почковая моль) и клещами препарату «Фуфанон-КЭ». Он относится к классу фосфорорганических веществ, обладает выраженной токсичностью и тормозит рост и развитие сельскохозяйственных культур. Препарат обладает также мутагенным действием, повреждая ДНК [4].

Поэтому стоит задача получения толерантных к названному инсектициду и акарициду сортов. Актуальность данной работе придаёт ещё и тот факт, что малатион используется достаточно широко, в качестве действующего вещества он входит, помимо Фуфанона-КЭ, в состав большого количества коммерческих препаратов. В России это Алиот, Алатар, Карбофос, Кемифос, Новактион, Бунчук, Инта-18-М, Искра-М, Антиклещ. Профилактин, Фенаксин Плюс, в ЕС и США – Malathion, Derbacill, Hgioderm, Quellada-M, Ovide и др. [1, 2]. Ускорить процесс выведения толерантных генотипов можно посредством применения биотехнологических методов, в частности, тканевой селекции [5]. Суть метода состоит в отборе на селективных средах тканей, резистентных к токсичному веществу, с последующей регенерацией их растений и тестированием полученных регенерантов на наличие признака толерантности.

Получение устойчивых к неблагоприятным воздействиям сортов методом клеточной или тканевой селекции возможно в том случае, когда резистентность определяется на клеточном уровне [6], что в полной мере относится к пестицидам, в частности к малатиону. В процессе селекции *in vitro*, проводимой в 2017-2018 г.г., удалось отобрать каллусные культуры малины красной сорта Вольница и ежевики сорта Честер торнлесс с повышенной толерантностью к названному пестициду. Несмотря на длительное культивирование каллусов *in vitro* (10 месяцев), снижающее их морфогенетический потенциал, из отселектированных тканей удалось получить 2 адвентивных побега красной малины и 6 побегов ежевики. Из контрольных каллусов малины и ежевики (проходивших культивирование на средах без селективного агента) были регенерированы соответственно 4 и 6 побегов.

Целью исследований являлась разработка метода тестирования толерантности к малатиону *in vitro* и предварительная оценка полученных растений-регенерантов на данный признак в сравнении с исходными сортами.

Материалы и методы исследования

Полученным из контрольных каллусов адвентивным побегам малины красной были присвоены условные номера от M-I-K до M-IV-

К, побегам ежевики от Еж-I-К до Еж-VI-К. Полученным из отобранных на толерантность к малаатиону каллусов адвентивным побегам малины красной были присвоены условные номера М-I и М-II, побегам ежевики – от Еж-I до Еж-VI. Адвентивные побеги были размножены. Для мультипликации малины красной использовали питательную среду с минеральным составом по прописи MS, содержащую 20 г/л сахарозы, 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина (6-БАП), 0,1 мг/л индолилмасляной кислоты (ИМК) и 0,5 мг/л гибберелловой кислоты (ГК), для размножения ежевики – полную среду MS, содержащую 20 г/л сахарозы, 1 мг/л 6-БАП, 0,1 мг/л ИМК и 0,5 мг/л ГК.

Полученные в процессе мультипликации микропобеги разрезали на микрочеренки и высадили на среды, содержащие 20 и 200 мг/л малаатиона с целью проведения предварительной диагностики толерантности к данному пестициду полученных регенерантов. Малаатион после холодной стерилизации добавляли в уже проавтоклавированную и остывшую до 75°C среду. Культивирование осуществляли при освещённости 2500 Лк, 16-часовом световом дне и температуре 25±2°C.

Через 30 дней после высадки микрочеренков индивидуально для вегетативного потомства каждого регенеранта был проведён учёт коэффициентов размножения и суммарной длины образовавшихся побегов. По интенсивности роста и размножения на средах, содержащих малаатион, оценивали толерантность. Контролем служили растения-регенеранты, полученные из каллусов, не подвергавшихся селекции.

В каждом варианте опыта для вегетативного потомства каждого побега-регенеранта использовано три биологических повторности по 10 эксплантов в каждой. Математическая обработка экспериментальных данных была осуществлена с использованием статистического пакета программы Microsoft excel.

Результаты исследований и их обсуждение

На средах, содержащих 200 мг/л малаатиона, как контрольные, так и полученные методом тканевой селекции растения полностью прекращали рост и размножение и погибали. Для тестирования на толерантность к пестициду оптимальной оказалась концентрация малаатиона равная 20 мг/л.

Вегетативное потомство 6 адвентивных побегов ежевики, полученных из контрольных каллусов, не продемонстрировало статистически значимых различий между собой по коэффициентам размножения и суммарной длине образовавшихся на одном экспланте побегов. Поэтому в диаграммах в отношении контроля приведены усреднённые данные. На средах, содержащих 20 мг/л малаатиона, вегетативное потомство двух полученных путём тканевой селекции растений еже-

вики (Еж-I и Еж-II) продемонстрировало более высокую устойчивость к пестициду, чем контрольные (рис. 1, 2).

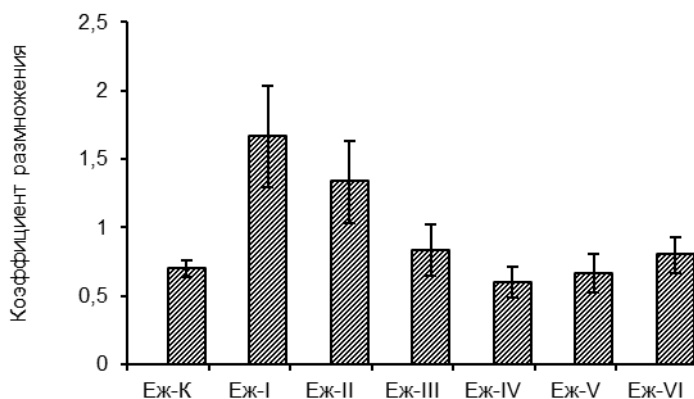


Рисунок 1 – Размножение на питательной среде, содержащей 20 мг/л малатиона, вегетативного потомства регенерантов ежевики, полученных из толерантных к названному пестициду и контрольных каллусов (30 суток культивирования)

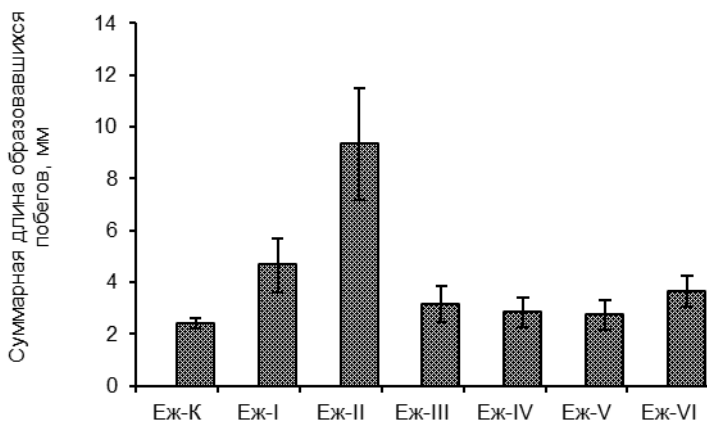


Рисунок 2 – Суммарная длина образовавшихся побегов на один эксплант у вегетативного потомства регенерантов ежевики на питательной среде, содержащей 20 мг/л малатиона (30 суток культивирования)

Вегетативное потомство растений-регенерантов красной малины (М-I и М-II) и остальных четырёх растений ежевики (Еж-III - Еж-VI), полученных из отселектированных каллусов, не продемонстрировало статистически достоверных различий с контролем по устойчивости к малатиону. Вероятно, несмотря на три субкультивирования на селективных средах, каллусы сохранили гетерогенность по признаку резистентности, и неустойчивые клетки дали начало адвентивным побегам. Однако среди полученных в процессе тканевой селекции растений ежевики удалось выявить толерантные к пестициду формы, что свидетельствует об эффективности метода.

Заключение

Культивирование вегетативного потомства полученных методом тканевой селекции регенерантов на средах, содержащих малатион, позволяет диагностировать степень толерантности к данному химическому соединению по коэффициентам размножения и суммарной длине побегов на один эксплант. Оптимальной для диагностики толерантности у растений рода *Rubus* является концентрация малатиона равная 20 мг/л.

Тестирование демонстрирует достоверные различия по признаку толерантности к названному пестициду у части растений-регенерантов, полученных из отселектированных *in vitro* каллусов. По результатам предварительного тестирования *in vitro* удалось отобрать экземпляры ежевики с повышенной толерантностью к малатиону.

Библиографический список

1. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Ле Туан А. Пестициды и регуляторы роста: прикладная и органическая химия. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 223 с.
2. Груздев Г.С. Химическая защита растений / под ред. Г.С. Груздева. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. 415 с.
3. Справочник Пестициды.ru. Фитотоксичность / сост. О.В. Галаева, С.А. Черкасова, А.В. Стисманов [Электронный ресурс]. [pesticide.ru>dictionary/phytotoxicity](http://pesticide.ru/dictionary/phytotoxicity). последнее обновление: 21.09.19. 6:49. Дата обращения: 3.03.19. 20:10.
4. Составитель: Стирманов А.В. [Электронный ресурс]. [pesticide.ru>active_substance/Malathion](http://pesticide.ru/active_substance/Malathion) Страница внесена 05.02.14. 19:05. Последнее обновление 17.09.18. 14:48. Дата обращения: 3.03.19. 20:35.
5. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе: учебное пособие. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
6. Носов А.М. Культура клеток высших растений – уникальная

система, модель, инструмент: обзор // Физиология растений. 1999. Т.46, № 6. С.837-844.

7. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 51:54

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ ПРИ АНАЛИЗЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Application of mathematical logic in the analysis of chemical reactions

Ганичева А.В., к. ф.-м. н., доцент, *TGAN55@yandex.ru*
ФГБОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Ganicheva A. V., Tver State Agricultural Academy

Ганичев А.В., *alexej.ganichev@yandex.ru*
ФГБОУ ВО Тверской государственный технический университет
Ganichev A. V., Tver State Technical University

Аннотация. В статье рассмотрено применение теории логического вывода к анализу химических реакций. На конкретном примере показано, как проверить осуществимость химической реакции.

Abstract. *In article application of the theory of a logical conclusion to the analysis of chemical reactions is considered. On a concrete example it is shown how to check feasibility of chemical reaction.*

Ключевые слова: химическая реакция, логический вывод, посылки, атомарные формулы, тождественно ложная формула, логические равносильности.

Keywords: *chemical reaction, logical conclusion, assumptions, atomic formulas, identically false formula, logical reasonableness.*

Математика в настоящее время очень широко применяется в химии: от простейших расчетов по химическим формулам до самой современной математики, описывающей сложнейшие химические процессы. Возник новый раздел науки - математическая химия. Это направление исследований, посвященное новым применениям математики к химическим задачам. В литературе подробно рассмотрена роль математики в химии [1], на простых примерах показаны особенности применения математики для описания химических законов. В учебни-

ках для химических специальностей ВУЗов [2] изложены такие разделы математики, как теория обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных, уравнений математической физики, элементы теории функций комплексного переменного, даны приложения химических задач к курсу линейной алгебры. Для построения математических моделей химических реакций используется опыт применения синергетики, теории самоорганизации и современной теории сложных систем [3].

На наш взгляд, недостаточное внимание уделяется применению математической логики в химии. В работе [4] в качестве логического приема решения задач используется метод логического рассуждения.

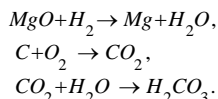
Методы математической логики применяются, например, для решения следующих задач в сельском хозяйстве [5-9]:

- 1) анализ факторов, влияющих на деятельность сельскохозяйственных предприятий;
- 2) оценки значимости факторов плодородия почв решения сельскохозяйственных задач;
- 3) определения роевого состояния пчел.

Следует ожидать, что эти методы займут достойное место в исследованиях в области химии. Целью данной статьи является применение теории логического вывода к анализу химических реакций.

Рассмотрим на конкретном примере, как проверить осуществимость химической реакции.

Предположим, что имеются исходные вещества MgO , H_2 , O_2 , и C . Можно провести три химические реакции:



Требуется выяснить, можно ли из исходных веществ с помощью доступных реакций получить угольную кислоту H_2CO_3 . Решение задачи осуществим с применением математической логики.

Рассмотрим MgO , H_2 , O_2 , и C как атомарные формулы. Заметим, что в химических реакциях ингредиенты могут вести себя либо активно, участвуя в реакции, либо пассивно, не проявляя себя. В первом случае соответствующей атомарной формуле будем приписывать истинностное значение 1, во втором случае – 0. Тогда указанные выше химические реакции могут быть представлены следующими формулами:

$$A_1: (MgO \wedge H_2) \rightarrow (Mg \wedge H_2O),$$

$$A_2: (C \wedge O_2) \rightarrow CO_2,$$

$$A_3: (CO_2 \wedge H_2O) \rightarrow H_2CO_3.$$

Так как имеются MgO , H_2 , O_2 , и C , то эти ингредиенты могут быть представлены следующими формулами:

$$A_4: MgO, \quad A_5: H_2, \quad A_6: O_2, \quad A_7: C.$$

Задачу можно рассматривать, как задачу доказательства того, что H_2CO_3 есть логическое следствие посылок A_1, \dots, A_7 .

Данное высказывание по известной теореме матлогики истинно, если высказывание $(A_1 \wedge \dots \wedge A_7) \wedge \neg H_2CO_3$ тождественно ложно. Воспользуемся этим утверждением и докажем тождественную ложность высказывания $(A_1 \wedge \dots \wedge A_7) \wedge \neg H_2CO_3$. Для этого преобразуем формулу $(A_1 \wedge \dots \wedge A_7) \wedge \neg H_2CO_3$ в дизъюнктивную нормальную форму.

Имеем:

$$(A_1 \wedge \dots \wedge A_7) \wedge \neg H_2CO_3 = 1) \wedge 2) \wedge 3) \wedge 4), \text{ где}$$

$$1) (MgO \wedge H_2) \rightarrow (Mg \wedge H_2O) = \neg(MgO \wedge H_2) \vee (Mg \wedge H_2O) =$$

$$(\neg MgO \vee \neg H_2) \vee (Mg \wedge H_2O);$$

$$2) (C \wedge O_2) \rightarrow CO_2 = \neg(C \wedge O_2) \vee (CO_2) = (\neg C \vee \neg O_2) \vee CO_2;$$

$$3) (CO_2 \wedge H_2O) \rightarrow H_2CO_3 = \neg(CO_2 \wedge H_2O) \vee H_2CO_3 =$$

$$= (\neg CO_2 \vee \neg H_2O) \vee H_2CO_3;$$

$$4) (MgO \wedge H_2 \wedge O_2 \wedge C \wedge \neg H_2CO_3).$$

Перемножим 1), 2), 3) и 4), используя логические равносильности:

$$A \rightarrow B = \neg A \vee B; \quad A \wedge \neg A = 0; \quad A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C);$$

$$\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B, \text{ здесь } 0 \text{ -тождественно ложная формула.}$$

Получим:

$$1) \wedge 2) \wedge 3) \wedge 4) = (MgO \wedge H_2O) \wedge CO_2 \wedge (\neg CO_2 \vee \neg H_2O) \wedge$$

$$\wedge (MgO \wedge H_2 \wedge O \wedge C \wedge H_2CO_3) = 0.$$

Из проведенных рассуждений следует, что угольную кислоту можно получить из данных веществ с применением указанных реакций.

Предложенный метод действителен, т. к. позволяет обойтись без эксперимента, чисто логическим путем получить или отвергнуть проверяемую реакцию.

Библиографический список

1. Еремин В.В. Математика в химии. Изд-во: МЦНМО, 2016. 64 с.
2. Математические методы решения химических задач: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. А.И. Козко. М.: Академия, 2013. 368 с.
3. Марков Ю.Г., Маркова И.В. Математические модели химических реакций [Электронный ресурс]: учебник. М.: Лань, 2013. 184 с.
4. Ахметов М.А. Математические методы решения химических задач. Ульяновск: ИПК ПРО, 2001. 20 с.
5. Ганичева А.В. Анализ факторов, влияющих на деятельность сельскохозяйственных предприятий, на основе логического метода // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление, 2010. № 8. С. 71–78.
6. Ганичева, А.В., Фирсов С.А. Логический метод оценки значимости факторов плодородия почв // Нива Поволжья, 2011. № 1. С. 13–17.
7. Ганичева А.В. Логический метод решения сельскохозяйственных задач // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. 2011. № 1 (01). С. 165–172.
8. Ганичева А.В. Логический метод определения роевого состояния пчел // Актуальные проблемы развития племенного животноводства и кормопроизводства в Российской Федерации: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. Тверь: ТГСХА, 2014. С. 204-207.
9. Ганичева А.В., Ганичев А.В. Применение логического вывода при составлении рецепта комбикорма // Конкурентоспособность и инновационная активность АПК регионов: материалы Международной науч.-практ. конф. Тверь: ТГСХА, 2018. С. 352-355.

**ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ БИОПРЕПАРАТОВ
НА РАЗВИТИЕ МИКРОРАСТЕНИЙ ЕЖЕВИКИ
НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ**

*The effect of application of microbial biopreparations on the
development of the blackberry microplants at the stage of adaptation*

Хорошкова Ю.В., аспирант, yuhoroshkova@yandex.ru

Муратова С.А., к. б.-н., доцент, smuratova@yandex.ru

Khoroshkova Yu.V., Muratova S.A.

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Изучали эффект применения 4 микробиологических препаратов на микрорастениях ежевики. На фоне недостаточного минерального питания максимальная длина побегов на этапе адаптации к нестерильным условиям получена при внесении в субстрат биопрепаратов Азотовит и Пралин-Экстра. При совместном применении комплексного минерального удобрения и биопрепарата лучшие результаты получены с использованием препаратов Байкал-М и Пралин-Экстра.

Abstract. *The growth-stimulating effect of application of 4 microbial preparations on blackberry microplants was screened. Maximal shoot length of plants was obtained during their adaptation to the non-sterile conditions into the substrate with Azotovite and Pralin-Extra on the background of insufficient mineral nutrition. When combined of complex mineral fertilizers and microbial biopreparation, the best results were obtained using Baikal-M and Pralin-Extra.*

Ключевые слова: микрорастения, адаптация, микробиологические биопрепараты

Key words: *microplants, adaptation, microbial biopreparations*

Для получения большого количества генетически однородного высококачественного посадочного материала ценных генотипов плодовых и ягодных культур перспективным является применение метода клонального микроразмножения. Однако при адаптации асептических культур к нестерильным условиям микрорастения нуждаются в защите от фитопатогенов и в полноценном азотном и фосфорном питании. Важным резервом повышения биологического и защитного потенциала растений, является введение в технологию их выращивания биологических препаратов, обладающих азотфиксирующим, фосфатмоби-

зующим и фитопротекторным действием. Использование экологически безопасных микробных препаратов позволяет повышать качество посадочного материала при снижении доз минеральных удобрений и средств защиты растений.

В последние десятилетия накоплено достаточно много данных о положительном влиянии микробиологических препаратов на прорастание семян, рост и развитие растений, урожайность сельскохозяйственных культур и качество получаемой продукции [1, с.72-73; 2, с. 28-29; 3, с. 15-16; 4, с.75-76; 5, с.157-159].

Малоизученным вопросом является применения различных видов микробиологических препаратов при адаптации микрорастений, полученных *in vitro*. В связи с этим разработка приёмов эффективного использования бактериальных удобрений с учетом минерального питания на этапе адаптации микрорастений является актуальной.

Цель исследований состояла в выявлении эффективности применения разных типов микробиологических удобрений на этапе адаптации микрорастений.

Объекты и методика проведения исследований.

В качестве растительного материала использован сорт ежевики Торнфри. Укоренённые *in vitro* микрорастения ежевики в февралемарте с искусственной питательной среды высаживали в субстрат на основе нейтрального верхового сфагнового торфа марки "Агробалт-Н" в кассеты на 54 ячейки (объем ячейки 85 мл) и помещали в плёночные минитеплицы с воздушно-капельным орошением. В опыты были включены следующие биопрепараты: Байкал ЭМ 1; Азотовит, Фосфатовит, Пралин-Экстра.

Байкал ЭМ-1. Действующее вещество - фотосинтезирующие бактерии, молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты и ферментирующие грибы. Производитель: ООО "ЭМ-Кооперация".

Азотовит. Действующее вещество — живые клетки и споры бактерий *Azotobacter chroococcum*, штамм В-9029. **Концентрация:** (титр живых или продукта их жизнедеятельности) — не менее $5,0 \times 10^9$ КОЕ/г. Производитель: ООО «Промышленные инновации».

Фосфатовит. Действующее вещество— живые клетки и споры бактерий *Bacillus mucilaginosus*, штамм В-8966. **Концентрация** - не менее $0,12 \times 10^9$ КОЕ/г. Производитель: ООО «Промышленные инновации».

Пралин-Экстра. Действующее вещество— живые клетки и споры бактерий *Bacillus subtilis*. **Концентрация** (титр живых или продукта их жизнедеятельности) - не менее 10^{10} КОЕ/г. Производитель: ООО «БИОМ-ТОРГ».

Биопрепараты добавляли в субстрат за сутки перед высадкой

микрорастений в кассеты из расчёта 20 мл биопрепарата на 8 л торфа (расход торфа на 1 кассету). В качестве контроля выступал субстрат Агробалт – Н без внесения минеральных удобрений и биопрепаратов (фон 0, контроль 1) и субстрат Агробалт – Н с добавлением комплексного минерального удобрения нитроаммофоски (NPK 16-16-16) из расчёта 2 г на 1 л торфа (фон 1, контроль 2).

Результаты и обсуждение

Включенный в исследования сорт ежевики переходит в нестерильные условия с высокой частотой (98-100%). Как показали результаты наших исследований, применение минеральных и микробиологических удобрений может существенно улучшить биометрические показатели растений на этапе адаптации.

Действие микробиологических удобрений по-разному проявлялось на 0 фоне и при внесении в субстрат комплексного минерального удобрения. Недостаток минерального питания (контроль 1) приводил к замедлению роста стебля и листьев (рис. 1, 2). В этом случае внесение в субстрат Азотовита и Пралин-Экстра улучшало морфобиологические показатели растений. При внесении этих препаратов отмечен максимальный прирост побегов в длину (рис. 1) и максимальное число листьев на одно минирастение ежевики. Микрорастения характеризовались более активным ростом и заметным увеличением ассимиляционной поверхности (суммарная площадь листьев более чем в 2 раза больше, чем в контрольном варианте).

При этом оптимального развития микрорастений добились в вариантах с совместным внесением в почву нитроаммофоски и микробиологических препаратов.

Бактерии *Azotobakter chroococcum*, входящие в состав Азотовита фиксируют молекулярный азот и в ходе ряда преобразований переводят его в формы, которые легко усваиваются растениями [6, с. 110]. Этим объясняется значительный прирост побегов на субстрате с недостатком азота при внесении Азотофита. Добавление в субстрат Байкала ЭМ 1 и Фосфатовита при отсутствии достаточного минерального питания растений не имело положительного эффекта на рост побегов (рис. 1). Селикатные бактерии, входящие в состав Фосфатовита обогащают почву усвояемыми соединениями фосфора и калия, тем самым улучшая минеральный режим питания растений, но они не могут компенсировать недостаток азота в почве. Поэтому на 0 фоне прирост побегов был на уровне контроля, а при достаточном количестве азотного питания имел место положительный эффект. Но сочетание бактериальных препаратов с комплексным минеральным удобрением показывало иную картину. Влияние нитроаммофоски с микроорганизмами

стимулировало заметный рост побегов ежевики в вариантах с применением Байкала ЭМ1 и Фосфатовита (рис. 1).

Недостаток минерального питания крайне отрицательно сказался на росте листьев микрорастений ягодных культур. Все варианты с применением комплексного минерального удобрения были существенно лучше соответствующих вариантов без применения нитроаммофоски. При этом если использование микробиологических препаратов на 0 фоне давало положительный эффект и увеличивало размеры листовых пластинок в 1,2-1,7 раза, то совместное применение минеральной формы элементов питания и микробиологических препаратов практически никак не сказалось на количестве листьев на микрорастениях и их размерах.

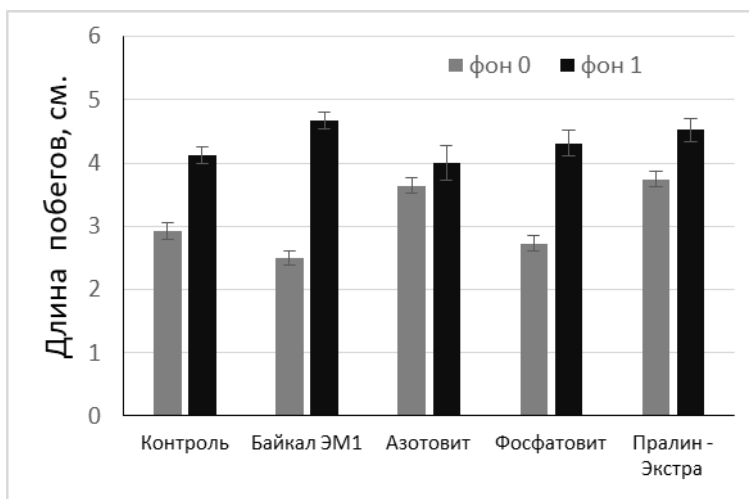


Рисунок 1 - Влияние микробиологических препаратов на рост побегов ежевики (сорт Торнфри)

Изучение развития корневой системы у минирастений ежевики выявило положительное влияние микробиологических удобрений на образование новых корней и их рост как на фоне недостаточного, так и на фоне избыточного минерального питания (рис. 2).



Рисунок 2 - Развитие корневой системы у минирастений ежевики на этапе адаптации: а- контроль 2 (фон 1); б- Азотовит (фон 1)

Библиографический список

1. Применение бактериальных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур / А.П. Шакин, В.Н. Хрянин, А.И. Салтанова, Г.А. Разоренова // Известия ПГПУ. Естественные науки. 2006. №1 (5). С. 71-73.
2. Уромова И.П. Повышение биопотенциала картофеля с использованием биопрепаратов // Плодородие. 2008. № 3. С. 28-29.
3. Седых Н.В., Каргалев И.В., Подколзин О.А. Влияние регуляторов роста и биопрепаратов на урожайность и качество зерна оимой пшеницы на темно-каштановых почвах Ставропольского края // Плодородие. 2011. № 1. С. 15-16.
4. Азарян К.Г., Тадевосян Л.М., Трчунян А.А. Испытание микоризных препаратов мицефита и миконета при выращивании огурца // Овощи России. 2016. № 2 (31). С. 74-77.
5. Гериева Ф.Т., Басиев С.С., Гериева М.А. Особенности действия применения бактериальных удобрений на продуктивность и биохимические показатели качества клубней при возделывании картофеля в условиях Северного Кавказа // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3 (23). С. 156-159.
6. Кудяров В.Н. Оценка размеров несимбиотической азотфиксации в различных почвах СССР. М.: Наука, 1989. С. 109-115.
7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЙ
НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕМЯН ГОРОХА**

The study of the growth promoting properties of biologically active substances of plants for the growth and development of pea seeds

Солохина И.Ю., к.б. наук, *SolohinaIrina@yandex.ru*
Solokhina I.U.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina

Аннотация. В статье рассмотрено влияние экстрактов флаваноидов, полученных из овса посевного и гречихи посевой на рост и развитие семян гороха. Установлено, что оптимальными ростостимулирующими свойствами обладает экстракт флаваноидов гречихи в концентрации 10^{-10} М, о чем свидетельствуют морфометрические показатели гороха посевного.

Abstract. *The article considers the influence of flavanoid extracts obtained from oats and buckwheat on the growth and development of pea seeds. It was found that the optimal growth-stimulating properties has an extract of buckwheat flavanoids in a concentration of 10^{-10} М, as evidenced by the morphometric indicators of peas sowing.*

Ключевые слова: овес, гречиха, экстракт, горох посевной.

Keywords: *oats, buckwheat, extract, seed peas.*

В настоящее время известно большое количество биологически активных средств, которые преимущественно классифицируют как биопрепараты. Наиболее перспективными из них являются те, которые имеют множество областей применения и обладают широким спектром воздействия на объекты окружающей среды [3].

Среди широкого спектра биологически активных веществ высших растений особая роль принадлежит фенольным соединениям, которые выполняют разнообразные функции в онтогенезе растений.

Фенольные соединения – флавоноиды содержатся во всех высших растениях, локализуясь, главным образом, в листьях, цветках и плодах, реже – в стеблях и подземных органах. Зеленая масса применяется на сочный корм, сено, силос, травяную муку, брикеты как в чистом виде, так и в смеси с бобовыми культурами [1, с.28].

Растительные фенолы являются своего рода модуляторами процессов роста и развития растений, оказывая при этом как стимулирующее, так и ингибирующее влияние [2, с.4].

В нашем исследовании было уделено внимание флаваноидам гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Mill.) и фенольным соединениям овса посевного (*Avena sativa* L.).

Гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* Mill.) содержит природные антиоксиданты (кверцетин и др.), биофлаваноиды, антоцианы, фагопирин - конденсированная форма антраценопроизводных соединений [4, с.45; 5, с.111; 6, с.54-56].

В вегетативной массе и корнях овса посевного содержатся фенольные соединения, которые представлены тритерпеновыми гликозидами [7, с.48-50].

В работе проводилось исследование ростостимулирующих свойств экстрактов, полученных из вегетативной массы овса и гречихи, содержащих флаваноидные соединения. Процесс получения экстрактов осуществляли посредством ряда этапов: сушка сырья при температуре 26°C, измельчение сырья до диаметра частиц 0,2 мм, экстрагирование 60 %-м водно-спиртовым раствором в течение 2-х часов при температуре 80°C. Полученные экстракты охлаждали, подвергали очистке.

Таблица 1 – Морфометрические показатели гороха посевного (*Pisum sativum* L.)

| Исследуемый экстракт | Длина корешка, см | Масса корешков, г | Длина проростка, см | Масса проростков, г | Энергия прорастания, % |
|---|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 5-е сутки вегетации | | | | | |
| Экстракт флаваноидов гречихи, 10 ⁻¹⁰ М | 1,2 | 0,6 | 2,3 | 0,5 | 85 |
| Экстракт фла-ваноидов овса, 10 ⁻¹⁰ М | 1,0 | 0,4 | 2,1 | 0,3 | 76 |
| Контроль (без обработки) | 0,8 | 0,1 | 1,7 | 0,3 | 60 |
| 7-е сутки вегетации | | | | | |
| Экстракт флаваноидов гречихи, 10 ⁻¹⁰ М | 3,8 | 1,2 | 4,6 | 1,1 | 89 |
| Экстракт фла-ваноидов овса, 10 ⁻¹⁰ М | 2,9 | 1,1 | 3,8 | 0,9 | 78 |
| Контроль (без обработки) | 2,4 | 0,8 | 2,8 | 0,8 | 65 |
| 10-е сутки вегетации | | | | | |
| Экстракт флаваноидов гречихи, 10 ⁻¹⁰ М | 5,8 | 3,1 | 8,2 | 2,6 | 90 |
| Экстракт фла-ваноидов овса, 10 ⁻¹⁰ М | 4,7 | 2,5 | 6,9 | 2,2 | 80 |
| Контроль (без обработки) | 3,6 | 2,1 | 5,8 | 1,8 | 68 |

В качестве объекта исследования использовались семена гороха посевного (*Pisum sativum* L.) сорта «Фараон». Влияние ростостимулирующих свойств экстрактов из овса и гречихи оценивали по морфометрическим показателям гороха. Результаты представлены в таблице 1.

В результате проведенных исследований установлено, что исследуемые экстракты из овса и гречихи обладают ростостимулирующими свойствами. Оптимальные морфометрические показатели гороха посевного выявлены при обработке экстрактом флаваноидов гречихи в концентрации 10^{-10} М. Так с 5-х по 7-е сутки вегетации длина корешка составила – 1,2 – 3,8 см; масса корешков – 0,6- 1,2 г; длина проростка – 2,3- 4,6 см, масса проростков – 0,5-1,1 г; энергия прорастания – 85-89%. К 10-м суткам вегетации морфометрические показатели гороха посевного увеличились почти в 2 раза. Экстракт флаваноидов из овса так же оказывает ростостимулирующий эффект на семена гороха.

Таким образом, показано стимулирующее действие исследуемых растительных экстрактов флаваноидов из овса и гречихи.

Библиографический список

1. Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Мащенко Н. Использование фенольных соединений класса стероидных гликозидов для повышения адаптивных свойств овощных культур // Фенольные соединения: функциональная роль в растениях: сборник научных статей по материалам X Международного симпозиума «Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты», 14-19 мая. М., 2018. С. 28-35.

2. Абдрахимова Й.Р., Валиева А.И. Вторичные метаболиты растений: физиологические и биохимические аспекты. Ч. 3: Фенольные соединения: учебно-методическое пособие. Казань: Казанский университет, 2012. 40 с.

3. Влияние биологически активных веществ лекарственных растений на формирование защитных реакций сельскохозяйственных растений URL: <http://euroasia-science.ru/selskoxozyajstvennye-nauki/vliyanie-biologicheski-aktivnyx-veshhestv-lekarstvennyx-rastenij-na-formirovanie-zashhitnyx-reakcij-selskoxozyajstvennyx/>

4. Фотосенсибилизирующее действие гречихи и продуктов ее биотехнологической переработки / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Горькова, Н.Е. Павловская // Вестник орловского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (35). С. 45-47.

5. Токсикологическая оценка кормовой биологически активной добавки для промышленного животноводства / Н.Н. Полехина, И.Ю. Солохина, И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская // Вестник орловского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (13). С. 111-114.

6. Антагонистический потенциал штаммов *Trichoderma* spp. в отношении возбудителей грибных и бактериальных заболеваний растений / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Е. Павловская, А.В. Лушников, С.В. Белая // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Орел, 2011. С. 54-56.

7. Павловская Н.Е., Солохина И.Ю., Гнеушева И.А. Исследование тритерпеновых сапонинов, полученных из корней овса посевного *Avena sativa* L // Вестник орловского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (35). С. 48-50.

8. Просяников Е.В., Сычѳв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрoхимия. 2008. № 3. С. 20-26.

9. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

УДК 637.12.04/.07

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕВОДОВ: СОДЕРЖАНИЕ ЛАКТОЗЫ В МОЛОКЕ

Practice-oriented study of carbohydrates: the content of lactose in milk

Мохова Е.В., к. с.-х. наук, доцент, *olga.gorki@mail.ru*
Mokhova E.V. mokhova.1978@mail.ru,

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. Молочного сахара – лактозы в молоке содержится в среднем 4,62%. Усвояемость лактозы 98%. Он имеет важное значение в физиологии развития и питания, так как является практически единственным углеводом и медленно расщепляется в кишечнике. Под ее влиянием ограничиваются процессы брожения, нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры и является стимулятором нервной системы и служит профилактическим и лечебным средством при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Abstract. *Lactobiose – a lactose in milk is contained on the average 4,62%. Comprehensibility of lactose 98%. He has an important value in physiology of development and feed, because is practically the unique carbohydrate and slowly fissions in an intestine. Under its influence the processes of fermentation are limited, the vital functions of useful intestinal microflora are*

normalized and is stimulatory of the nervous system and serves as a prophylactic and medical mean at serdechno-sosudistyk diseases.

Ключевые слова: качественный состав молока, лактоза, всасывание кальция, содержание лактозы в молоке

Keywords: *the qualitative composition of milk, lactose, calcium absorption, the content of lactose in milk.*

Молочное скотоводство в Республике Беларусь традиционно считается стратегической отраслью сельского хозяйства. На него приходится 39% всех средств, затраченных на ведение животноводства, почти 30% объема продаж сельскохозяйственной продукции и свыше 50% прибыли.

Одной из актуальных и давно назревших проблем в молочном скотоводстве является качественный состав молока. С физико-химической точки зрения молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой дисперсной средой является вода, а дисперсной фазой – вещества, находящиеся в молекулярном, коллоидном и эмульсионном состоянии. Молочный сахар и минеральные соли образуют молекулярные и ионные растворы. Белки находятся в растворенном (альбумины и глобулины) и коллоидном (казеин) состоянии, молочный жир – в виде эмульсии.

Так в молоке содержится более 120 различных компонентов, в том числе 20 аминокислот, 64 жирные кислоты, 40 минеральных веществ, 15 витаминов, десятки ферментов и т.д. Основным углеводом молока является лактоза ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Этот дисахарид имеет слабый сладкий вкус. Концентрация лактозы в молоке остается относительно постоянной – в среднем около 5%. В отличие от концентрации жиров в молоке, содержание лактозы приблизительно одинаково у всех молочных пород и не может быть легко изменено факторами кормления. Лактоза имеет большое практическое значение, так как она участвует в формировании свойств и качества молока и молочных продуктов.

Роль лактозы следующая: обуславливает питательную и энергетическую ценность молока и является важным углеводным компонентом питания новорожденных; медленное усвоение лактозы стенками желудка и верхних отделов кишечника обуславливает стимулирование развития полезной микрофлоры в нижних отделах кишечника, следствием чего является накопление молочной кислоты, обеспечивающей уровень pH неблагоприятный для развития гнилостной микрофлоры; обладая бифидогенной активностью, способствует также нормализации микрофлоры; участвует в регулировании углеводного, холестеринового и жирового обмена в организме; служит исходным веществом

при молочнокислом брожении в процессе производства кисломолочных продуктов и сыров (вследствие этого является причиной низкой стойкости молока при хранении) [2].

Лактоза расщепляется ферментом лактазой, выступает источником энергии и регулирует кальциевый обмен. Она находится только в молоке и молочных продуктах, а содержание ее колеблется в пределах 4,0-5,9%. Это единственный в природе углевод, состоящий из глюкозы и галактозы. Он входит в состав ферментов, участвующих в синтезе белков, жиров, витаминов, и необходим для нормального внутриклеточного обмена, работы сердца, печени, почек, питания головного мозга, нормальной деятельности нервной системы. Кроме того, лактоза облегчает всасывание кальция и является субстратом для развития полезных лактобактерий, которые составляют основу нормальной микрофлоры кишечника [1].

Лактоза обеспечивает осмотическое давление молока (наряду с растворимыми неорганическими компонентами), с ней связаны консистенция и растворимость хранившихся продуктов, термостабильность молока. Лактоза существует в двух изомерных формах (α – и β -форма), обладающих разными физическими свойствами. В молоке преобладает α -форма лактозы, которая придает ему сладковатый привкус, легко усваивается организмом, но не проявляет выраженных бифидогенных свойств (не является регулятором микробиологических процессов).

Одной из тем дисциплины «Химия» для студентов специальности Зоотехния являлось изучение качественного состава молока. А конкретно зависимость содержания лактозы от показателей жирности молока. Для проведения химического анализа было взято молоко с разным содержанием жирности.

Для обнаружения молочного сахара взяли 20 мл молока, затем добавили столько же воды, несколько капель уксусной кислоты для свертывания молока, нагрели. После фильтрования определили показатель преломления на рефрактометре [3]. Согласно литературным данным, содержание лактозы в молоке колеблется в пределах 4,5-4,8%. Нашими исследованиями установлено, что данный показатель в молоке находится на достаточно высоком уровне и составляет в среднем 4,74%. В пробах молока с высоким содержанием жира отмечалось и высокое содержание лактозы.

Под влиянием молочных дрожжей конечными продуктами распада лактозы являются главным образом спирт и углекислый газ. Особенностью лактозы заключается в медленном всасывании (усвоении) ее стенками желудка и кишечника. Достигая толстого кишечника, она стимулирует жизнедеятельность бактерий, которые продуцируют мо-

лочную кислоту, подавляющую развитие гнилостной микрофлоры.

Таким образом, этот дисахарид играет важную роль в физиологии развития живых организмов, так как является практически единственным углеводом, получаемым новорожденными млекопитающими с пищей.

Библиографический список

1. Крусъ Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов / под. ред. А.М. Шалыгиной. Москва: Колос, 2000. 368 с.

2. Остроумова Т.А. Химия и физика молока: учебное пособие. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово, 2004. 196 с.

3. Охрименко О.В., Горбатова К.К., Охрименко А.В. Лабораторный практикум по химии и физики молока. СПб.: ГИОРД, 2005. 256 с.

4. Лебедев Е.Я. Факторы повышения долгодетного продуктивного использования молочных коров. Брянск, 2003.

УДК 634.74:581.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ЖИМОЛОСТИ ПУТЕМ ПОДБОРА ОПТИМАЛЬНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА

*Improvement of the method of clonal microreproduction
of the honeysuckle by selection of optimum spectral composition of light*

Сироткина О.А., зав. лабораторией клонального
микроразмножения *sirotkinaok@yandex.ru*

Колесников С.А., к. с.-х. наук, исполнительный директор
НПЦ «Агропищепром», *agropit@mail.ru*

Брыксин Д.М., к. с.-х. наук, зав. отделом генетической коллекции
плодово-ягодных культур НПЦ «Агропищепром»,
lonicera.konf@mail.ru

Sirotkina O.A., Kolesnikov S.A., Bryksin D.M.

Общество с ограниченной ответственностью

Научно-производственный центр «Агропищепром»

*The Limited Liability Company Scientifical-production center
"Agropishcheprom"*

Аннотация. Приводятся данные по подбору оптимального спектрального состава светодиодных ламп на фитостеллажах, позво-

ляющие повысить коэффициент размножения и ризогенез микрокультур жимолости, в условиях *in vitro*. Установлен оптимальный спектральный состав, включающий в себя красный свет - 48%, белый - 0%, синий - 52%, который положительно повлиял на микрорастения жимолости сорта - Мичуринское диво. Данный спектральный состав фитоламп, позволил снизить энергозатраты в 10 раз по сравнению с контрольным вариантом, где использовались люминесцентные лампы.

Abstract. *The data on selection of optimum spectral content of LED lamps on phytoracks allowing to increase coefficient of reproduction and the rhizogenesis of microcultivings of a honeysuckle in the conditions of in vitro are given. The optimum spectral content including red light - 48%, white - 0%, blue - 52% which positively affects on the sort honeysuckle microplants - the Michurinsk miracle is set. This spectral content of phytolamps allowed to lower energy costs in 10 times in comparison with the control variant where fluorescent lamps were used.*

Ключевые слова: жимолость, микроклональное размножение, светодиодные лампы, *in vitro*.

Keywords: *honeysuckle, microclonal reproduction, LED lamps, in vitro.*

Жимолость - ценная садовая культура, популярная в России и за рубежом. Растения жимолости отличаются зимостойкостью, и переносят без повреждений суровые зимы с понижением температур до - 45... - 47 °С, а цветки до - 4...- 7 °С. Созревают ягоды жимолости в центральной части России с III декады мая [2, с. 42-45]. Плоды жимолости богаты витаминами, кислотами, микро и макроэлементами, что делает данную культуру перспективным источником биологически активных веществ при производстве функциональных продуктов питания.

Недостаток посадочного материала современных сортов жимолости является основным сдерживающим фактором внедрения культуры в промышленные сады РФ. Основным способом размножения жимолости является вегетативный. Однако данный метод не может обеспечить производство максимального количества посадочного материала перспективных, вновь появившихся современных сортов в кратчайшие сроки, а также оздоровить его от болезней и вирусов. В связи с этим все большую популярность имеет биотехнологический метод вегетативного размножения растений *in vitro*, позволяющий ускоренно размножить и получить безвирусный посадочный материал перспективных сортов в короткие сроки, и внедрять их в производство.

При размножении растений биотехнологическим методом известен способ конструирования световых шкафов с использованием люминесцентных ламп (типа ЛБ-40, ЛД-40, ЛДЦ-40, ЛК-40) [7, 232 с.].

В настоящее время альтернативой данным лампам являются светодиодные лампы. Использование фитоламп существенно помогает снизить затраты на электроэнергию, они имеют более долгий срок службы по сравнению с люминесцентными лампами. Такие лампы практически не выделяют тепло, что облегчает поддержание оптимальной температуры в культуральных комнатах и позволяет снизить дополнительные затраты на оптимизацию микроклимата.

Влияние светодиодных ламп на различные виды растений в культуре *in vitro* описаны рядом авторов: М.Н. Поляковой [6, с. 163-164], Л.В. Алексеенко [1, с. 183-188], А.Л. Немолейкиной [5, 74 с.], М.Ю. Шпак [10, с. 387-394], Д.В. Толоконцевым [8, с. 223-227], Ю.Н. Федоровой и Н.В. Лебедевой [9, с. 4-7], А.А. Волотович, О.А. Кудряшовой [3, с. 114-117; 4, с. 28-33] и др. Авторы отмечаю положительное влияние светодиодного освещения на морфогенез таких растений как, узколистного люпина, юкки слоновой, *Lilium martagon*, картофеля, земляники, голубики высокой, в условиях *in vitro* при изучении синекрасного спектра.

Аналогичных исследований по оптимизации спектрального состава при клональном микроразмножении жимолости в условиях *in vitro* не проводилось.

Целью работы являлось усовершенствовать метод клонального микроразмножения жимолости путем подбора оптимального спектрального состава.

Задачи исследований:

- установить влияние спектрального состава на регенерационную способность микрорастений жимолости;
- изучить процесс ризогенеза при выращивании растений жимолости на белом и синекрасном световых спектрах;
- определить оптимальный спектральный состав, влияющий на рост и развитие эксплантов в условиях *in vitro*.

Методика и объект исследования

Исследования проводились в лаборатории клонального микроразмножения Научно-производственного центра «Агропищепром». В период с 2016 по 2018 гг. нами поставлен ряд опытов по усовершенствованию метода клонального микроразмножения жимолости путём подбора оптимального спектрального состава света. В качестве объекта исследований был сорт жимолости селекции НПЦ «Агропищепром» - Мичуринское диво.

Для осуществления исследований использовали стеллаж с электронной системой управления X-bright Fito Spektr V 1.0 (micro), с регулировки для каждой полки любого сочетания интенсивности излу-

чения в каналах. Минимально возможный уровень излучения в канале составляет 0%, максимальный -100%. Размер опытной полки 0,5 x 1,0 м. Контрольным служил вариант № 4 с люминесцентными лампами, использующиеся в большинстве лабораторий. В остальных вариантах использовали подбор сочетания красного и синего спектра.

Варианты опыта: 1. Красный свет - 30%, белый - 31%, синий - 39%; 2. Красный свет - 70%, белый - 0%, синий - 30%; 3. Красный свет - 48%, белый - 0%, синий - 52%; 4. Люминесцентные лампы (контроль).

Растения на этапе пролиферации, культивировались в колбах объёмом 250 мл, на питательной среде Мурасиге - Скуга (MS), с добавлением сахарозы 30 г/л, Ca (NO₃)₂ - 10 мг/л, хелата железа – 20 мл/л, макроэлементов - 100 мл/л, инозитол – 0,050 г/л, витаминов по прописи MS - 1 мг/л и б – БАП 1 мг/л.

На этапе ризогенеза, растения высаживали в пластиковые контейнеры объёмом 500 мл, на агаризированную питательную среду по прописи MS с добавлением сахарозы 10 г/л, Ca (NO₃)₂ - 5 мг/л, хелата железа – 10 мл/л, макроэлементов - 50 мл/л, инозитол – 0,100 г/л, витаминов по прописи MS - 1 мг/л и ИМК - 1 мг/л. Учет показателей проводили по истечении 4 недель.

На этапе пролиферации учитывали выход эксплантов с одного растения. Использование контейнерной технологии производства посадочного материала жимолости сокращало затраты ручного труда путём исключения такого мероприятия как мытьё колб, увеличивало производительность с единицы площади (в колбе размещалось 5 растений (500 растений на полку), в контейнере 10) тем самым снижая себестоимость растений. Причём контейнерная технология предполагала размещение растений в 2 яруса (1000 растений на полке) без отрицательного воздействия на культивируемые образцы.

Результаты исследований

Микрорастения жимолости в зависимости от изменения спектрального состава освещения значительно отличались друг от друга по силе роста и выходу эксплантов с одного растения.

Максимальный выход эксплантов с одного растения наблюдался в варианте № 3 и составил 3,3 шт/раст, микрорастения отличались хорошим ростом, интенсивной зеленой окраской (табл. 1.). на контрольном варианте, растения так же отличались хорошим ростом и выход эксплантов составил 3,0 шт/раст. Несколько хуже развивались растения в вариантах № 1 и 2. минимальный выход эксплантов, наблюдался в варианте № 1 и составил – 1,2 шт/раст.

Таблица 1 - Влияние спектрального состава на выход эксплантов с одного растения и выход укорененных микрорастений жимолости

| Вариант | Выход эксплантов, шт/раст | Выход укорененных растений с полки, % |
|-------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 1,2 | 82 |
| 2 | 1,9 | 87 |
| 3 | 3,3 | 92 |
| 4 | 2,5 | 90 |
| НСР ₀₅ | 0,1 | - |

При изучении корнеобразования на этапе ризогенеза, спектральный состав освещения полки в варианте № 3, так же положительно влиял на растения. Выход укорененных микрорастений составил 92%. В контрольном варианте выход укорененных растений был 90%. В 1 и 2 вариантах этот показатель был на уровне 82-87% соответственно.

В дальнейшем полученные укоренённые растения жимолости высаживались в теплицу с последующей адаптацией. В зависимости от варианта опыта и интенсивности ризогенеза, количество растений каждого варианта было разным (табл. 2.). Максимальным оно было в варианте №3. Данный вариант так же позволил получить максимальное число адаптированных растений.

Таблица 2 - Адаптация укорененных микрорастений жимолости в зависимости от вариантов опыта

| Вариант | Получено укоренённых растений и высажено в теплицу, шт/раст | Выход укорененных растений после адаптации, шт. |
|---------|---|---|
| 1 | 820 | 703 |
| 2 | 870 | 740 |
| 3 | 920 | 875 |
| 4 | 904 | 859 |

В лучшем варианте, укорененные растения, быстрее адаптировались к условиям окружающей среды, характеризовались интенсивным развитием побегов и листьев, отличались хорошей силой роста.

Расчет экономической эффективности предложенных вариантов опыта позволяют сделать вывод о перспективности использования варианта №3 (Красный свет - 48%, белый - 0%, синий - 52%), данный метод позволял повысить рентабельность производства посадочного материала жимолости на 261% в сравнении с контрольным вариантом, в котором использовались люминесцентные лампы, а высокий уровень энергозатрат на освещение и поддержание оптимальной температуры увеличил затраты в 1,9 раза (табл. 3.).

Таблица 3 - Экономическая эффективность предложенных вариантов опыта

| Показатель/Вариант | Красный свет - 30%, белый - 31%, синий - 39%. | Красный свет - 70%, белый - 0%, синий - 30%. | Красный свет - 48%, белый - 0%, синий - 52%. | Люминесцентные лампы (контроль) |
|---|---|--|--|---------------------------------|
| Получено адаптированных растений, шт. | 703 | 740 | 875 | 859 |
| Средняя цена реализации, руб./шт. | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Выручка, руб./вариант | 35150 | 37000 | 43750 | 42950 |
| Затраты, руб. На производство 1 растения | 12 | 11 | 9 | 17 |
| На всю партию | 8436 | 8140 | 7875 | 14535 |
| Прибыль, руб./вариант | 26714 | 28860 | 35875 | 28415 |
| Уровень рентабельности, % | 317 | 355 | 456 | 195 |

Данный вариант нашёл своё внедрение в производстве безвирусного посадочного материала жимолости современных сортов жимолости в лаборатории НПЦ «Агропищепром».

Выводы

1. Установлен оптимальный спектральный состав, включающий в себя красный свет - 48%, белый - 0%, синий - 52%, который положительно повлиял на микрорастения жимолости сорта - Мичуринское диво. На этапе пролиферации выход эксплантов, полученных с одного растения, при данном освещении составил 3,3 шт/раст.

2. Выход укорененных растений, на этапе ризогенеза, под влиянием спектрального состава (красный свет - 48%, белый - 0%, синий - 52%) составил 92%.

3. Использование данного спектрального состава положительно повлияло на выход растений после адаптации к нестерильным условиям и составило 875 шт.

4. Использование светодиодных ламп с установленным нами оптимальным спектральным составом (красный свет - 48%, белый - 0%, синий - 52%), позволило снизить энергозатраты в 6 раз и повысить рентабельность на 261 % по сравнению с контрольным вариантом.

Библиографический список

1. Алексеев Л.В., Белякова Л.В., Высоцкий В.А. Влияние спектрального состава света на биометрические показатели эксплантов земляники в культуре *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России:

сб. науч. работ. М., 2009. Т. 22, Ч. 1. С. 183-188.

2. Брыксин Д.М. Жимолость. Сортимент ягодных и нетрадиционных садовых культур для приусадебного возделывания: рекомендации / под ред. Т.В. Жидехиной; ВНИИС им. И.В. Мичурина. Воронеж: Кварта, 2016. С. 42-45.

3. Ускорение роста и развития регенерантов *Vaccinium Corymbosum* L. *in vitro* с использованием установки освещения на основе светодиодов / О.А. Кудряшова, А.А. Волотович, Т.В. Герасимович, А.А. Кудряшов, В.Л. Корнейчик // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. 2011. № 2. С. 114-117.

4. Сравнительный анализ изменчивости высоты и коэффициента размножения регенерантов *Vaccinium Corymbosum* L. *in vitro* при разных условиях освещения / О.А. Кудряшова, Т.В. Герасимович, А.А. Волотович, Т.А. Сеньковец // Веснік палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. Пінск, 2002. № 2. С. 28-33.

5. Логинова (Немойкина) А.Л. Влияние света разного спектрального состава на морфогенез *Yucca elephantipes* при культивировании *in vitro* // Материалы XXXIX Междунар. студенческой научной конф. «Студент и научно-технический прогресс». Новосибирск, 2001. С. 74.

6. Полякова М.Н. Влияние света различного спектрального состава на регенерационный потенциал люпина в культуре *in vitro* // Актуальные задачи современной науки: материалы Междунар. науч. конф. молодых ученых, апрель 2009 г. М.: ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН, 2009. С. 163-164.

7. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сариацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений / под ред. В.П. Лобова; АН Украины. Ин-т физиологии растений и генетики. Киев: Наук. Думка, 1992. 232 с.

8. Толоконцев Д.В, Усков А.И., Панкратова Н.Н. Опыт с применением светодиодного освещения при культивировании растений картофеля *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М., 2016. Т. 44. С. 223-227.

9. Федорова Ю.Н., Лебедева Н.В. Влияние света разного спектрального состава растений картофеля *in vitro* // Известия Великолукской ГСХА. 2016. № 4. С. 4-7.

10. Шпак М.Ю., Моисеева М.О., Никонович Т.В. Влияние спектрального состава света на процесс регенерации лилии матагон в культуре *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М., 2012. Т. 33. С. 387-394.

**ФИТОХРОМЗАВИСИМАЯ РЕАКЦИЯ
ПРО- И ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ КЛЕТОК**

Phytochrome dependent response of pro - and eukaryotic cells

^{1,2}Будаговский А.В., д. т. наук, budagovsky@mail.ru

¹Маслова М.В., к. с.-х. наук, marinamaslova2009@mail.ru

¹Грошева Е.В., ekaterina2687@mail.ru

²Соловых Н.В., к. б. наук, natalyasolovykh@yandex.ru

²Янковская М.Б., mary.janck@yandex.ru

^{1,2}Будаговская О.Н., д. т. наук, budagovsky@mail.ru

*Budagovsky A.V., Maslova M. V., Grosheva E. V., Solovykh N.V.,
Yankovskaya M. B., Budagovskaya O. N.*

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования Мичуринский государственный
аграрный университет

*Federal state budgetary educational institution of higher professional
education Michurinsk State Agrarian University*

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина"
Federal State Scientific Institution "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Исследовали фотоиндуцированную реакцию про- и эукариотических организмов. Бактерию *Pseudomonas fluorescens* в жидкой питательной среде и микрочеренки ежевики культивируемые *in vitro*, облучали красным и дальне красным светом. Установлено, что скорость обратной фотоконверсии фитохрома-В значительно выше у бактерий, чем у растений. Высказывается предположение, что в процессе эволюции и усложнения передачи внутриклеточных сигналов стало больше промежуточных состояний фитохрома-В или увеличилось время их релаксации.

Abstract. *The photoinduced reaction of pro - and eukaryotic organisms was investigated. The bacterium Pseudomonas fluorescens in liquid nutrient medium and micro plants blackberry cultured in vitro were irradiated with red and far red light. It was found that the rate of reverse photoconversion of phytochrome-B is much higher in bacteria than in plants. It is assumed that in the process of evolution and complication of intracellular signal transmission there were more intermediate states of phytochrome-B or their relaxation time increased.*

Ключевые слова: бактерии, растения, красный свет, фотоиндуцированные реакции, фитохром.

Keywords: *bacteria, plants, red light, photoinduced reactions, phytochrome.*

В результате эволюции клетки приобрели способность использовать естественную освещённость для согласования эндогенных процессов с изменяющимися условиями среды обитания. Происходит это посредством фоторегуляторных процессов, присущих абсолютному большинству видов организмов. Трансдукция оптического сигнала начинается с поглощения фотонов специфическими хромопротеидами: фитохромами, фототропинами, криптохромами, UVR8-рецептором и др. Возбуждение этих белковых молекул приводит к изменению их конформации и запуску химических сигнальных каскадов [1, с. 384].

Особый интерес представляет фитохром-В, обладающий свойством обратимой цис-транс изомеризации. Красный свет (КС) переводит этот белок в конформационное состояние ФХ-730, вызывающее повышенную активность клеток. Дальне красный свет (ДКС) индуцирует обратную изомеризацию фитохрома в форму ФХ-660, отвечающую за снижение функциональной активности. Используя два спектральных интервала красного света можно установить участие фитохрома-В в фоторегуляторных процессах различных организмов.

Фитохром впервые был обнаружен у растений [1, с. 384]. Дальнейшие исследования выявили его присутствие у грибов и бактерий [2, с. 585-610;3, с. 837-858]. Представители этих трёх царств разделены более чем тремя миллиардами лет эволюции, что могло повлиять на механизм действия фоторегуляторных систем. В связи с этим представляет интерес проанализировать закономерности фитохромзависимых реакций про- и эукариотических клеток.

В качестве эукариотических организмов использовали микрочеренки ежевики сорта Блэк сэтин. Их культивирование *in vitro* проходило по стандартной методике. Использовали стандартную среду MS, содержащую 30 г/л сахарозы, удвоенное количество хелата железа, 1 мг/л 6-БАП, 0,5 мг/л ГК и 0,1 мг/л ИМК.

Микрочеренки ежевики после темновой адаптации подвергали действию квазимонохроматического света (ширина спектральной линии 25 нм) в течение 15, 30, 60, 120, 240, 480 с. Одну группу объектов (колбы с микрочеренками) облучали только КС (660 нм). Другую - вначале КС, затем через 2 минуты ДКС (740 нм). Во всех вариантах опыта плотность мощности оптического излучения 2 Вт/м². Этот параметр регистрировали с помощью высокоточного измерителя лазер-

ного излучения VEGA Orhir (Израиль) и универсального калориметрического измерителя ИМО-2Н («Эталон», Россия). Контрольные варианты облучению не подвергали. Культивирование проходило при 16-часовом фотопериоде, общая полихроматическая освещённость 2000 Лк, температура $23 \pm 2^\circ\text{C}$. Репрезентативным показателем служила длина побегов микрорастений. Повторность опыта пятикратная.

Прокариотические клетки - *Pseudomonas fluorescens* облучали по той же схеме, как и черенки *in vitro*. Бактерии после светового воздействия культивировали 24 часа в жидкой питательной картофельно-глюкозной среде при температуре 37°C . Активность размножения бактерий (репрезентативный показатель) определяли по числу клеток в малом квадрате камеры Горяева ($0,0025\text{мм}^2$) при увеличении $\times 640$. Повторность опыта шестикратная.

Для сравнительного анализа фотоиндуцированного ответа про- и эукариотических клеток регистрировали реакцию прямой и обратной фотоконверсии фитохрома. Стимуляционный эффект КС, обусловленный переходом фитохрома-В в активную форму (ФХ-730), был хорошо выражен у обоих типов организмов во всём диапазоне использованных длительностей облучения (15...480 с). В присутствии дальне красного света реакция бактерий и растений существенно различалась. Кратковременное (15...30 с) воздействие ДКС вызвало статистически достоверное торможение деления клеток бактерии (рис. 1) и практически не повлияло на ростовую реакцию побегов ежевики (рис. 2).

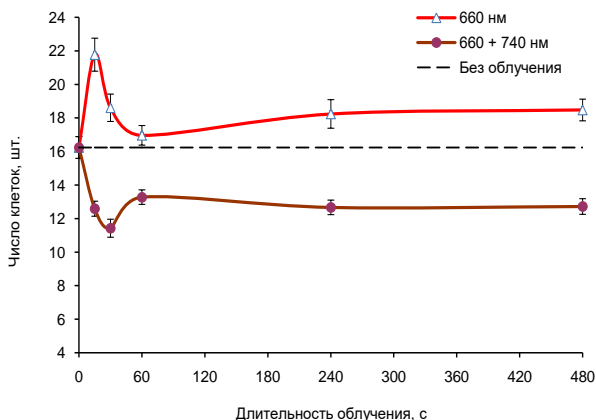


Рисунок 1. Реакция бактерии *P. fluorescens* на облучение красным (660 нм) и комбинированным: красным и дальне красным (660 + 740 нм) светом

Более длительные экспозиции ДКС: свыше 60 с, привели к ингибированию функциональной активности как про- так и эукариотических организмов, но в разной степени. Репрезентативный показатель у бактерий стал ниже, чем в необлучённом варианте (контроле), а у растений он оказался выше контроля, но уступал вариантам КС.

Из полученных данных следует, что за 15...30 с действия ДКС у бактерий накапливалось достаточное количество ФХ-660 чтобы затормозить деление клеток. У растений для ингибирования требовалось более 60 с (рис. 2). Вероятно обратная фотоконверсия фитохрома у представителя прокариот *P. fluorescens* проходила по крайней мере в два раза быстрее, чем у исследуемых эукариот.

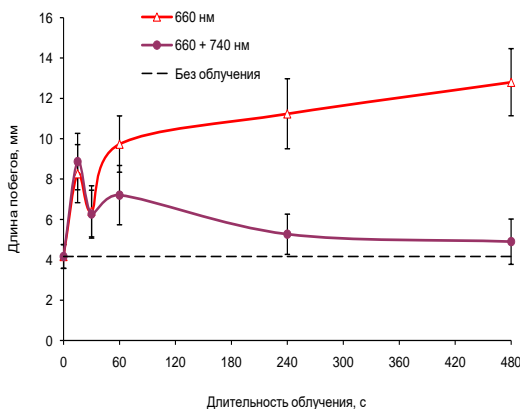


Рисунок 2. Влияние красного ($\lambda = 660$ нм) и комбинированного: красного и дальне красного (660 + 740 нм) света на длину побегов ежевики сорта Блэк этин

Между цис-транс изомерными состояниями фитохрома поддерживается динамическое равновесие, которое смещается в зависимости от спектрального состава действующего света в сторону какой-либо из устойчивых форм: ФХ-660 или ФХ-730. Переход из одной формы в другую происходит через ряд промежуточных (неустойчивых) состояний, отличающихся временем жизни [4, с. 239-243]. Полученный результат можно объяснить тем, что в процессе эволюции и усложнения передачи внутриклеточных сигналов стало больше промежуточных состояний фитохрома-В или увеличилось время их релаксации.

Свет при определённых параметрах может использоваться для

управления функциональной активностью различных организмов. Эффективность такого управления во многом зависит от правильности представлений о механизме фоторегуляторных процессов, которые до настоящего времени недостаточно изучены и требуют дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Конев С.В., Волоотовский И.Д., Конев С.В. Фотобиология. Минск: Из-во БГУ, 1979. 384 с.

2. Julio Rodriguez-Romero, Maren Hedtke, Christian Kastner, Sylvia Müller, and Reinhard Fischer. Fungi. Hidden in Soiler Up in the Air: Light Makes a Difference // *Annu. Rev. Microbiol.* 2010. P. 585-610.

3. Nathan C. Rockwell, Yi-Shin Su, and J. Clark Lagarias. Phytochrome Structure and Signaling Mechanisms // *Annu. Rev. Plant Biol.* 2006. P. 837-858.

4. Tilo Mathes, Janneke Ravensbergen, Miroslav Klotz, Tobias Gleichmann, Kevin D. Gallagher, Nicole C. Woitowich, Rachael St. Peter, Svetlana E. Kovaleva, Emina A. Stojković, and John T. M. Kennis. Femto-to Microsecond Photodynamics of an Unusual Bacteriophytochrome // *The Journal of Physical Chemistry Letters.* P. 239-243.

УДК 635.21

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЭКСПЛАНТОВ ПРИ КЛОНАЛЬНОМ МИКРОРАЗМНОЖЕНИИ КАРТОФЕЛЯ

Investigation of the enhancement of the explant abilities in the clonal micropropagation of potatoes

Фролова С.А., научный сотрудник ЦКП «Биотехнология микроклонального размножения картофеля», *biopotato@mail.ru*

Логвинова Т.С., бакалавр, *tatyana.mellis2016@yandex.ru*

Frolova S.A., Logvinova T.S.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina

Аннотация. В статье представлена схема размножения картофеля в условиях “in vitro” с целью повышения регенерационных спо-

собностей эксплантов путем добавления биологически активных веществ в питательную среду.

Abstract. *The article presents the reproduction scheme of potatoes in “in vitro” conditions in order to improve the seed material.*

Ключевые слова: сельское хозяйство, картофель, микроклональное размножение, биологически активные вещества.

Keywords: *agriculture, potatoes, microclonal reproduction, biologically active substances.*

Картофель - культура разностороннего использования. Клубни картофеля являются сырьем для каучуковой, спиртовой, крахмалопаточной перерабатывающей промышленности, а также являются хорошим кормом для скота [1, с.15].

Картофелеводство – одна из немногих отраслей сельского хозяйства, где уровень самообеспечения продукцией обычно превышает 100%. В среднем по России за 2016-2017 гг. самообеспеченность составляла 114%, по центрально-черноземному району – 96% [9, с. 147].

Россия занимает одно из первых мест по количеству производимого картофеля, но уступает другим странам по урожайности культуры. Низкая урожайность связана с переменах температур, с заражением картофеля возбудителями вирусных и грибковых заболеваний, с негативным воздействием вредителей, но наибольшие потери картофеля происходят в результате не качественного семенного материала. Не качественный семенной материал сдерживает рост урожайности культуры, эффективное сортообновление, и сортосмену [7, с. 196].

Поражаемость разнообразными заболеваниями и вредителями – самый главный недостаток картофеля. Он размножается вегетативно, и инфекция передается через клубни, вследствие чего борьба с патогенами осложняется [10,с.214]. Зараженный картофель обнаруживают во всех отраслях хозяйств и почти во всех регионах России, как с благоприятными, так и не с благоприятными условиями возделывания [6, с. 115].

Технология выращивания картофеля на оптимизированных питательных средах в условиях *in vitro* позволяет оздоравливать посадочный материал и увеличивать коэффициент размножения [5, с. 619]. Представленные в статье мероприятия позволят обеспечивать посадочным материалом высокого качества сельскохозяйственные предприятия, что даст гарантию получения высоких урожаев, а значит, производство будет рентабельно [9,с.20].

В качестве материала используется ранний картофель сорта “Крепыш”, средство №1 на основе биофлавоноидов гречихи и средство №2 на основе вытяжки из биогумуса. Применяются следующие

методы: микроразмножение картофеля черенкованием побегов и метод микроклубней.

Для культивирования эксплантов основной средой является Мурасиге и Скуга (МС). В качестве антиоксиданта в питательную среду вносится аскорбиновая кислота и исследуемые средства.

Влияние исследуемых средств на основе природных компонентов на укоренение микроклонов картофеля "Крепыш" показано в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние исследуемых средств на основе природных компонентов на укоренение микроклонов картофеля

| Вариант | Общее число черенков | Начало укоренения, кол-во суток |
|-------------|----------------------|---------------------------------|
| Контроль | 25 | 12 |
| Средство №1 | 25 | 12 |
| Средство №2 | 25 | 10 |

Результаты исследований показали, что добавление в питательную среду Мурасиге-Скуга исследуемого средства на основе вытяжки из биогумуса ускоряет укоренение микрочеренков картофеля на 2 суток. При применении исследуемого средства на основе биофлаваноидов гречихи в качестве компонента питательной среды скорость укоренения микрочеренков остается на том же уровне, а при применении эталонного варианта «Корневин», увеличивает на 2 суток.

Приживаемость и рост черенков картофеля "Крепыш" в условиях *in vivo* показана в таблице 2.

Таблица 2 - приживаемость и рост черенков картофеля "Крепыш" в условиях *in vivo* (начальный рост черенков 2,5-3 см)

| Варианты | Общее число черенков | Число выживших черенков | Выжившие черенки за 2 месяца,% | Прирост, мм |
|-------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------|
| Контроль | 25 | 17 | 68 | 3,2 |
| Средство №1 | 25 | 23 | 92 | 4,2 |
| Средство №2 | 25 | 22 | 88 | 5,1 |

Картофель в условиях *in vitro* способен сохранять жизнеспособность длительное время (до 2 месяцев). При этом 86-92% черенков картофеля жизнеспособны и более активны к верхушечному росту. Компоненты исследуемых средств в целом оказали положительное воздействие на жизнеспособность и верхушечный рост черенков.

В целом, длительность и процент приживаемости черенков в среднем из всех проведенных опытов показывает, что в течение 2-х

месяцев приживаемость у черенков, находящихся в различных условиях проращивания разная. В частности, большее число сохранившихся черенков за этот период в варианте с применением средства на основе биофлаваноидов гречихи. Применение средства на основе биофлаваноидов гречихи увеличивает процент выживаемости черенков *in-vitro* на 24%.

В естественных условиях микрочеренки картофеля находятся в постоянном взаимодействии с почвенной микрофлорой. Многие из микроорганизмов почвы подавляют развитие патогенов, улучшают азотное и фосфорное питание растений. Поскольку микроклоны *in vitro* находятся в стерильных условиях и не вступают во взаимодействие с микроорганизмами, целесообразно насыщать субстраты специально отобранными штаммами бактерий, которые выделяют в корнеобитаемую среду биологически- активные вещества, стимулируя рост и устойчивость растений, и проявляют антагонистическую активность к патогенам [3, с.40].

В таблице 3 показано влияние исследуемых средств на основе природных компонентов на процент приживаемости микроклонов картофеля «Крепыш» при посадке в закрытый грунт. Большие потери картофеля в технологии микроклонального размножения происходят при посадке микроклонов картофеля в закрытый и открытый грунт. В связи с этим было исследовано два средства на основе биофлаваноидов гречихи и вытяжки из биогумуса в качестве антистрессора при стрессе растения от пересадки в грунт.

Таблица 3 - Влияние исследуемых средств на приживаемость микроклонов картофеля "Крепыш" при посадке в закрытый грунт

| Вариант | Приживаемость микроклонов картофеля <i>in vivo</i> |
|-------------|--|
| Контроль | 75,5 |
| Средство №1 | 90,5 |
| Средство №2 | 92,5 |

Результаты исследований показали, что опрыскивание микро-растений картофеля средством №1 на основе биофлаваноидов гречихи увеличивает приживаемость картофеля на 14,5% по сравнению с контрольным вариантом. Установлено, что опрыскивание микро-растений картофеля средством на основе вытяжки из биогумуса увеличивает приживаемость картофеля на 12,5% по сравнению с контрольным вариантом.

Опрыскивание микро-растений картофеля средствами на основе

природных компонентов увеличивает морфометрические данные микроклонов картофеля на 25,1% по сравнению с контрольным вариантом [2, с. 14].

Таким образом, представленные в работе результаты будут способствовать улучшению и ускорению процесса семеноводства, так как применение биотехнологических методов в современном семеноводстве наиболее актуально [1, с. 34].

Библиографический список

1. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин и др. Орел, 2018.

2. Барсукова Е.Н., Чибизова А.С. Микроклональное размножение сортов картофеля в оригинальном безвирусном семеноводстве в приморском крае // Аграрный вестник Приморья. 2017. С. 13-15.

3. Влияние биологического пестицида "Нигор" на устойчивость к биотическим факторам и продуктивность картофеля / Д.Б. Бородин, Н.Е. Павловская, С.А. Фролова, И.В. Яковлева // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 40-42.

4. Павловская Н.Е. Исследования антилиментарных факторов картофеля выращенных в Орловской области / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин, А.Ю. Гаврилова // Роль аграрной науки в решении проблем современного земледелия. 2017. С. 144-148.

5. Использование биологических пестицидов в овощеводстве закрытого грунта / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.Н. Гагарина, И.В. Яковлева // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы международного форума. 2018. С. 619-620.

6. Рекомендации по усовершенствованию элементов технологии выращивания картофеля, томатов и огурца в условиях Орловской области с использованием биологических средств защиты / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, И.В. Яковлева. Орёл, 2017.

7. Павловская Н.Е. Биотехнологии получения средств защиты растений на основе природных компонентов // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы IX международного конгресса. 2017. С. 196-198.

8. Изучение действия нанокремния на фотосинтетическую продуктивность яровой пшеницы / Н.Е. Павловская, Д.Б. Бородин, А.А. Хорошилов, И.В. Яковлева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 7 (153). С. 12-18.

9. Павловская Н.Е., Солохина, И.А. Методические рекомендации по биомониторингу загрязненности пестицидами и возбудителями болезней овощных культур в условиях защищенного грунта Орловской области. Орел, 2015.

10. Юшкова Е.Ю., Павловская Н.Е. Испытание влияния малых доз препарата гуминового комплекса на фотосинтетическую деятельность гороха и пшеницы // Организация и регуляция физиолого-биохимических процессов. Воронеж, 2011. С. 214-216.

11. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

УДК 636.4.085.12

РОЛЬ ЦИНКА В БИОСИСТЕМАХ И КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ

*The role of zinc in biosystems and correction of the metabolism
of zeolite-containing additives.*

Талызина Т.Л., д. б. н., TLTalyzina@yandex.ru
Talyzina T.L.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk state agricultural university

Аннотация. Изучен уровень цинка в почвах и растениях Брянской области и опосредованное воздействие цеолитсодержащих добавок в рационах молодняка свиней для коррекции их метаболизма и получения полноценных по питательности мясопродуктов.

Abstract. *The level of zinc in soils and plants of Bryansk region and mediated influence of zeolite-containing additives in diets of young pigs for correction of their metabolism and reception of full on nutritive quality of meat products is studied.*

Ключевые слова: цинк, цеолиты, цеолито-сывороточная добавка, органы и ткани.

Keywords: zinc, zeolites, zeolite-serum additive, organs and tissues.

Одним из важнейших научных направлений считается изучение роли химических элементов в окружающей среде и обменных процессах в живых организмах. В организм человека минеральные элементы

поступает по системе почва-растение-животное. Для нормализации обменных процессов в организме человека необходимы знания о содержании элементов в этой системе.

Материалы и методы исследований.

Целью работы явилось изучение уровня цинка в почвах и растениях Брянской области и опосредованного воздействия цеолитсодержащих добавок в рационах молодняка свиней для коррекции их метаболизма и получения полноценных по питательности мясопродуктов.

Среднее содержание цинка в почве и растениях было определено по литературным данным. Нами была изучена влияние природного цеолита и цеолито-сывороточной добавки на изменение содержание цинка в печени и мышечной ткани молодняка свиней, являющихся важнейшими мясопродуктами. Концентрацию цинка определяли в образцах тканей молодняка свиней после контрольного убоя методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Результаты исследований.

Цинк является важнейшим минеральным элементом, необходимым для функционирования живых организмов. По данным ряда исследователей [1-3] среднее содержание цинка в литосфере составляет (в мг/кг) 85, в почве -50, в растениях (зола) -900, однако, эти значения сильно колеблются в зависимости от многих факторов: типа почвы, внесения минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур, техногенных условий и других факторов.

Установлено, что 95,5 % от площади 44 млн. га плодородных почв России содержат недостаточное количество подвижных форм цинка. Основной причиной возникновения недостатка цинка является его низкая подвижность в почвах [4, 5].

Недостаток цинка в почве приводит к снижению урожайности зерновых. Наиболее характерными признаками дефицита цинка является замедление роста и уменьшение размеров листьев, а также заболевание хлорозом. Животное и человек получают цинк из кормов, продуктов питания, лекарственных препаратов и пищевых добавок. Установлено, что в некоторых растениях, особенно пищевых, таких как, например, злаковые, яблоки, салат и др. наиболее часто встречающихся в нашем рационе, произрастающих в разных экологических условиях, сильно содержания цинка не разнятся. Поэтому можно говорить о некоторой стабильности накопления данного элемента растениями [6, 7]

Цинк - биологически активный эссенциальный для всех форм жизни микроэлемент. Основным компонентом растительного происхождения, который влияет на гомеостаз цинка, является фитат. Фитат

(если он находится в форме соли) или фитиновая (мио- инозитгекса- фосфорная) кислота - это химическое соединение шестиатомного спирта инозитола, по концам которого прикреплено 6 остатков молекул фосфорной кислоты. Она обладает способностью связывать значительное количество минералов (железо и цинк), а также макроэлементы (магний и кальций). При наличии фитатов, кальция и фосфатов всасывание цинка затрудняется. Фитат, мощный неперевариваемый лиганд для цинка, предотвращает его абсорбцию. Молярное отношение фитат : цинк, равное 10 : 1 и менее обеспечивает нормальный гомеостаз цинка при большинстве рационов с низким и средним содержанием кальция [3, 8].

В настоящее время данный элемент найден более чем в 200 металлоферментах, участвующих в самых различных метаболических процессах, включая процессы клеточного дыхания, роста и развития, обмен белков, нуклеиновых кислот, липидов и углеводов, плодовитость, иммунитет, гемопоэз, энергетический обмен. Процессы восстановления тканей у млекопитающих животных, гормональный метаболизм, иммунная реакция, стабилизация рибосом и мембран клеток – также осуществляются с участием цинка. Цинк входит в состав молекулы инсулина, активирует действие адреналина, тестостерона, фолликулина, антидиуретического и гонадотропного гормонов. В организме животного находится главным образом в виде комплексных соединений с белками. Цинк обнаружен во всех органах и тканях, однако его количество колеблется в широких пределах. Скелетные мышцы наиболее богаты цинком, на их долю приходится 62,6% от всего количества этого микроэлемента. При недостатке цинка в рационе замедляется рост животных, выпадает шерсть, возникают поносы, дерматиты, анемия, снижается продуктивность, наступает бесплодие, истощение и гибель. Клинически выраженная цинковая недостаточность у жвачных встречается сейчас редко, а у цыплят и поросят раньше она наблюдалась довольно часто. У свиней развивается паракератоз, особенно при высоком содержании кальция в рационе [3, 9-11].

Таким образом, цинк является многофункциональным микроэлементом, необходимым для организм, поэтому проблема коррекции обмена цинка весьма актуальна.

Для оптимизации рационов с целью коррекции минеральными элементами, в том числе и цинком в их состав вводят кормовые добавки, стимулирующие защитные механизмы организма и обладающие биологически активными и сорбционными свойствами [13-15].

Нами было проведено 2 научно-хозяйственных опыта в каждом из которых было сформировано по 3 группы молодняка свиней двух-

месячного возраста по 11-12 голов в каждой группе. Первая группа служила контролем и получала основной сбалансированный по питательности рацион, животным второй и третьей (опытные группы) скармливали дополнительно к основному рациону цеолитсодержащие добавки, обладающие сорбционными свойствами.

Добавка природного цеолита за 60% состояла из клиноптилолита. Цеолито-сывороточная добавка была приготовлена 4 частей цеолита-клиноптилолита и 1 части сгущенной молочной гидролизованной сыворотки, обогащенной лактатами. В первом опыте животные II и III группы получали цеолитовую добавку в дозе 4 и 6% от сухого вещества рациона. Во втором опыте молодняку свиней скармливали 3 и 4% цеолито-сывороточной добавки соответственно во II и III группе.

Исследованиями установлено, что продуктивность молодняка свиней увеличилась при использовании двух исследуемых добавок. Так, при введении в рацион 4 и 6% добавки природного цеолита приросты живой массы возросли соответственно на 1,5 и 7,5%, а при скармливании 3 и 4% цеолито-сывороточной добавки приросты стали выше на 25,5 ($P < 0,05$) и 11,6% относительно контрольных групп животных.

По окончании опытов были проведены контрольные убои и в образцах органов и тканей определены концентрации микроэлементов, в том числе и цинка (табл. 1).

Таблица 1 — Влияние цеолитсодержащих добавок на содержание цинка в печени и мышечной ткани молодняка свиней, мг/кг

| Кормовая добавка | Группы (n=4) | | |
|------------------------------|---------------|----------------|----------------|
| | I контрольная | II опытная | III опытная |
| Печень | | | |
| Цеолитовая добавка | 133,60 ± 5,08 | 140,33 ± 9,05 | 149,15 ± 11,79 |
| Цеолито-сывороточная добавка | 130,90 ± 3,47 | 154,31 ± 5,98* | 171,07 ± 22,11 |
| Мышечная ткань | | | |
| Цеолитовая добавка | 52,43 ± 2,71 | 52,90 ± 1,92 | 49,12 ± 1,78 |
| Цеолито-сывороточная добавка | 65,18 ± 11,72 | 77,47 ± 14,15 | 67,47 ± 4,57 |

* $P < 0,05$

При скармливании молодняка свиней в течение 120 дней цеолита в дозе 4 и 6% от сухого вещества рациона отмечена тенденция к увеличению концентрации цинка в печени на 5,0% и 11,6% соответственно против контроля.

Под влиянием цеолито-сывороточной добавки, которую вводили в рацион в течение 180 суток, концентрация цинка увеличилась в

печени свиней на 17,9% ($P < 0,05$) и на 31%, а в мышечной ткани на 18,8% и 3,5% соответственно во II и III группе относительно аналогичных показателей в контрольной группе.

Таким образом, уровень цинка в печени и мышечной ткани свиней в опытных группах претерпел некоторые изменения под влиянием цеолитсодержащих добавок в сторону оптимизации обменных процессов в организме, о чем свидетельствует повышение приростов живой массы, это позволяет говорить о получении биологической ценной и качественной мясopодукции

Библиографический список

1. Виноградов А.П. Биогеохимические провинции // Избранные труды. Геохимия изотопов и проблемы биогеохимии. М.: Наука, 1993. С. 145-166.
2. Орлов Д.С. Микроэлементы в почвах и живых организмах // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 1. С. 61-68.
3. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных / под ред. А.В. Скального. СПб.: Наука, 2008. 250 с.
4. Аристархов А.Н. Эколого-агрохимическое обоснование оптимизации питания растений и комплексного применения макро- и микроудобрений в агроэкосистемах: дис. в виде научного доклада ... д - ра биол. наук; МГУ. М., 2000. 88 с.
5. Haslett B.S., Reid R.J., Rengel Z. Zinc mobility in wheat: uptake and distribution of zinc applied to leaves or roots // Ann. Bot. 2001. Vol.87. P.379-386.
6. Побилат А.Е., Волошин Е.И. Цинк в системе «почва - растение - человек» в условиях Средней Сибири // Микроэлементы в медицине. 2016. Т. 17, № 4. С. 39-43.
7. Белоусова Ю.С. Состояние меди и цинка в системе «почва-растение» в условиях загрязнения: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.04. М., 2013. 25 с.
8. Sandstead, H.N., Freeland-Graves J.H. Dietary phytate, zinc and hidden zinc deficiency // J. Trace Elem Med Biol. 2014. Vol. 28, № 4. P. 414-417.
9. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. М.: Колос, 1979. 471 с.
10. Особенности минерального обмена в организме телок при половом созревании / А.И. Андреев, А.А. Менькова, В.И. Чикунова, В.Н. Пронин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (39). С. 72-73.
11. Куленченко И.С. Острая токсичность соединений цинка и опре-

деление его количества в органах и тканях животных // Сб. науч. тр. Всерос. НИИ вет. санитарии, гигиены и экологии. М., 2002. Т. 113. С. 3-12.

12. Способ усиления процесса выведения тяжелых металлов из организма откармливаемых бычков: пат. Рос. Федерация 2290799 / Галочкин В.А., Малиненко П.Е., Крапивина Е.В., Мартынова Е.В., Иванов Д.В. 13.04.2005.

13. Мартынова Е.В. Влияние скармливания эпофена на биохимические характеристики крови откормочных бычков // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы всероссийской научно-практической конференции. М., 2007. С. 279-281.

14. Активность защитных механизмов у молодняка крупного рогатого скота при повышенной плотности загрязнения почвы радиоцезием под влиянием препарата эпофен / Е.В. Крапивина, Ю.Н. Федоров, Е.В. Мартынова, Д.В. Иванов, П.Е. Малиненко // Сельскохозяйственная биология. 2000. № 6. С. 69.

15. Probiotic additives in the rings of young pigs under the conditions of technogenous environmental pollution / Gamko L.N., Talyzina T.L., Sidorov I.I., Talyzin V.V. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 1. С. 1853-1859.

16. Биологизация земледелия Юго-Запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

УДК 631.416.8:636.4.085.12

**РОЛЬ МЕДИ В БИОСИСТЕМАХ И КОРРЕКЦИЯ
МЕТАБОЛИЗМА ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ**
*The role of cuprum in biosystems and correction of the metabolism
of zeolite-containing additives*

Мартынова Е.В., к. б. н., elenavladimirovna22@mail.ru

Талызин В.В., к. б. н., TLTalyzina@yandex.ru

Martynova E.V., Talyzin V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk state agricultural university

Аннотация. изучен уровень меди в почвах и растениях Брянской области и опосредованное воздействие цеолитсодержащих добавок в рационах молодняка свиней для коррекции их метаболизма и получения полноценных по питательности мясопродуктов.

***Abstract.** The level of cuprum in soils and plants of Bryansk region and mediated influence of zeolite-containing additives in diets of young pigs for correction of their metabolism and reception of full on nutritive quality of meat products is studied.*

Ключевые слова: медь, цеолиты, мясопродукты.

Keywords: cuprum, zeolites, meat products.

Загрязнение экосистемы токсичными и радиоактивными элементами, недостаток эссенциальных элементов в почве, воде, продуктах питания и, следовательно, рационах приводят к нарушениям метаболизма, в основе которых лежит избыток, дефицит или дисбаланс микроэлементов в организме.

Коррекция микроэлементного состава органов и тканей продуктивных животных способствует оптимизации обменных процессов их организма и, следовательно, повышению качества жизни людей [1].

Материалы и методы исследований.

Целью работы явилось изучение уровня меди в почвах и растениях Брянской области и опосредованного воздействия цеолитосодержащих добавок в рационах молодняка свиней для коррекции их метаболизма и получения полноценных по питательности мясопродуктов.

Среднее содержание меди в почве и растениях было определено по литературным данным. Нами была изучена влияние природного цеолита и цеолито-сывороточной добавки на изменение содержание меди в печени и мышечной ткани молодняка свиней, являющихся важнейшими мясопродуктами. Концентрацию меди определяли в образцах тканей молодняка свиней после контрольного убоя методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Результаты исследований.

Медь является важнейшим минеральным элементом.

Природными источниками меди в окружающей среде являются минералы: халькопирит, малахит, борнит, также встречается и самородная медь. Минеральные элементы поступают в организм человека по системе почва-растение-животное.

Низкие концентрации меди содержат почвы таежно-лесной черноземной зоны России. В почвах, сформированных на изверженных породах, обнаружены высокие концентрации меди. В песчаных, карбонатных, дерново - подзолистых и черноземных почвах, наоборот, содержание меди невысокое. Высокой сорбционной способностью обладает торф, в результате чего содержит высокие концентрации меди [2]. Медь является важным элементом для растений, но при высоких концентрациях оказывает токсическое действие. На легких почвах

и в зависимости от pH на почвах, бедных органическим веществом проявляются повреждения у растений. Симптомы избытка меди проявляются в виде образования многочисленных окрашенных в коричневый цвет боковых корней и хлороза.

В организм животных и человека медь поступает в основном с пищей. Лидером среди продуктов питания по содержанию меди является печень (в 100 г. телячьей печени содержится 15 мг меди), что при суточной норме в 1 мг в 15 раз перекрывает потребность в этом микроэлементе. Из растительных продуктов много меди в картофеле, капусте, кукурузе, картофеле, яблоках, какао- бобах, в орехах, в молоке и молочных продуктах.

По данным авторов медь, поступившая в организм, абсорбируется до 95% в ЖКТ. Двухвалентная медь лучше всего усваивается организмом человека. Максимальная концентрация меди обнаружена в мозге, крови, печени, и почках, а также в других органах и тканях [3]. Медь обладает способностью существовать в двух степенях окисления и благодаря этому входит в состав цепей транспорта электронов в качестве компонента цитохром-С оксидазы, участвующей в окислении органических веществ молекулярным кислородом. Фермент цитохром-С оксидаза локализуется в митохондриях клетки и тем самым превращает кислород в воду, при этом создается высокий протонный градиент, необходимый для синтеза АТФ [4]. Дефицит меди опасен для организма человека, так как приводит к торможению всасывания железа. При этом ухудшается деятельность сердечно - сосудистой системы и увеличивается риск развития ишемической болезни сердца. Среди современных жителей как развитых, так и развивающихся стран достаточно распространен дефицит меди. Причиной являются недостаток меди в рационах питания при голодании, употреблении продуктов с сахарозаменителями, а также кровопотери, употребление противозачаточных препаратов, алкоголизм, рост числа генетических заболеваний и целый ряд других болезней, которые приводят к нарушению обмена меди в организме [1]. Некоторые генетические заболевания, а также поступление элемента извне нередко приводят к повышенному содержанию меди [4]. Медь - один из незаменимых микроэлементов в организме человека, но при повышенных уровнях содержания она проявляет токсичность с многообразными клиническими проявлениями. Работа окислительных ферментов в тканях блокируется при избыточном накоплении меди. Избыток меди в организме также приводит к увеличению сердечно-сосудистых заболеваний, повреждению печени, нарушениям головного мозга, включая нейродегенерацию.

Таким образом, медь является многофункциональным микро-

элементом, необходимым для организма, поэтому проблема коррекции обмена меди весьма актуальна.

Для оптимизации рационов с целью коррекции минеральными элементами, в том числе и медью в их состав вводят кормовые добавки, стимулирующие защитные механизмы организма и обладающие биологически активными и сорбционными свойствами [5-10].

Нами было проведено 2 научно-хозяйственных опыта в каждом из которых было сформировано по 3 группы молодняка свиней двухмесячного возраста по 11-12 голов в каждой группе. Первая группа служила контролем и получала основной сбалансированный по питательности рацион, животным второй и третьей (опытные группы) скармливали дополнительно к основному рациону цеолитсодержащие добавки, обладающие сорбционными свойствами.

Добавка природного цеолита за 60% состояла из клиноптилолита. Цеолито-сывороточная добавка была приготовлена 4 частей цеолита-клиноптилолита и 1 части сгущенной молочной гидролизованной сыворотки, обогащенной лактатами. В первом опыте животные II и III группы получали цеолитовую добавку в дозе 4 и 6% от сухого вещества рациона. Во втором опыте молодняку свиней скармливали 3 и 4% цеолито-сывороточной добавки соответственно во II и III группе.

Исследованиями установлено, что продуктивность молодняка свиней увеличилась при использовании двух исследуемых добавок. Так, при введении в рацион 4 и 6% добавки природного цеолита приросты живой массы возросли соответственно на 1,5 и 7,5%, а при скармливании 3 и 4% цеолито-сывороточной добавки приросты стали выше на 25,5 ($P < 0,05$) и 11,6% относительно контрольных групп животных.

По окончании опытов были проведены контрольные убои и в образцах органов и тканей определены концентрации микроэлементов, в том числе и меди (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние цеолитсодержащих добавок на содержание меди в печени и мышечной ткани молодняка свиней, мг/кг

| Кормовая добавка | Группы (n=4) | | |
|------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| | I контрольная | II опытная | III опытная |
| Печень | | | |
| Цеолитовая добавка | 15,721 ± 0,46 | 17,099 ± 0,71 | 17,681 ± 0,29* |
| Цеолито-сывороточная добавка | 12,60 ± 1,02 | 14,60 ± 0,75 | 12,50 ± 1,49 |
| Мышечная ткань | | | |
| Цеолитовая добавка | 7,056 ± 0,69 | 6,195 ± 0,74 | 6,084 ± 0,23 |
| Цеолито-сывороточная добавка | 2,80 ± 0,19 | 3,71 ± 0,23* | 3,07 ± 0,40 |

* $P < 0,05$

Под влиянием цеолитовой добавки в условиях сбалансированного рациона существенного изменения количественного состава меди в исследованных органах и тканях не наблюдалось. Однако следует отметить достоверное повышение концентрации меди в печени свиней III группы, которым скармливали добавку природного цеолита в дозе 6% на 12,5% ($P < 0,05$) по отношению к контрольным животным.

Цеолито-сывороточная добавка способствовала повышению концентрации меди в печени и мышечной ткани у свиней II группы, получавших 3% добавки соответственно на 15,9% и 32,3% ($P < 0,05$) относительно аналогичных показателей в контрольной группе.

Библиографический список

1. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных / под ред. А. В. Скального. СПб.: Наука, 2008. 250 с.

2. Белоусова Ю.С. Состояние меди и цинка в системе «почва-растение» в условиях загрязнения: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.04. М., 2013. 25 с.).

3. Никитченко В.Е., Шапошников А.А., Прокаш К.П. Содержание в организме тяжелых металлов (Zn, Cu), их биологическая роль и токсичность // Вестник Российского универ. дружбы народов. 2001. № 6. С. 61-65.

4. Скальная М.Г., Скальный А.В. Микроэлементы: биологическая роль и значение для медицинской практики. Сообщение 1. Медь // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2015. № 1. С. 15-31.

5. Талызина Т.Л. Влияние добавок цеолита на продуктивность и содержание микроэлементов в органах и тканях молодняка свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1995.

6. Опосредованное воздействие пробиотиков в рационах свиней на продуктивность и уровень тяжелых металлов в органах и тканях / Т.Л. Талызина, Л.Н. Гамко, Ю.Н. Черненко // Вестник МАНЭБ. 2009. Т. 14, № 3. С. 114-116.

7. Обеспечение молодняка свиней минеральными веществами и протеином / Л.Н. Гамко, В.В. Хомченко, Т.Л. Талызина, В.И. Козов // Свиноводство. 2019. № 2. С. 33-34.

8. Мясная продуктивность молодняка свиней на откорме при скармливании минеральных и пробиотических добавок / Т.Л. Талызина, Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, В.В. Талызин, М.Б. Бадырханов // Зоотехния. 2016. № 5. С. 20-21.

9. Менькова А.А. К вопросу об использовании ремонтными телками минеральных элементов рационов // Сельскохозяйственная биология. 2003. Т. 38, № 4. С. 93-95.

10. Особенности минерального обмена в организме телок при половом созревании / А.И. Андреев, А.А. Менькова, В.И. Чикунова, В.Н. Пронин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (39). С. 72-73.

11. Лебедько Е.Я. Факторы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров. Брянск, 2003.

СЕКЦИЯ
**«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА»**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ
ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**

The efficiency of cultivation of varieties of winter triticale

Караульный Д.В., к. с.-х. наук, доцент, *karaulnydzmitry@rambler.ru*

Гуща А.Н., – студент

Karaulny D.V., Guscha A.N.

УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. В производстве должны преобладать потенциально более урожайные сорта озимой тритикале. В статье дан анализ формирования урожайности сортов озимой тритикале по отношению к условиям развития 2018 года и их особенности роста. По результатам исследований сортов озимой тритикале можно рекомендовать для возделывания в условиях северо-восточной зоны Беларуси сорт Амulet.

Abstract. *The production should be dominated by potentially more productive varieties of winter triticale. The article analyzes the formation of the yield of winter triticale varieties in relation to the conditions of development of 2018, and their features of growth. According to the results of studies of winter triticale varieties can be recommended for cultivation in the north-eastern zone of Belarus variety Amulet.*

Ключевые слова: озимое тритикале, сорта, элементы структуры урожайности, урожайность.

Keywords: *winter triticale, varieties, elements of the structure of productivity, productivity.*

Использование потенциала озимого тритикале, в котором удачно сочетаются, высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы, является важным резервом увеличения производства в республике высококачественного кормового зерна [1 с. 64-69].

Одним из основных преимуществ тритикале над другими зерновыми является потенциал продуктивности этой культуры. Благодаря сочетанию многоколосковости ржи и многоцветковости пшеницы, тритикале превосходит по уровню продуктивности исходные родительские формы. Считается, что возможности роста урожайности тритикале значительно выше, чем у пшеницы, почти исчерпавшей свои генетические ресурсы. Это подтверждается уровнем урожайности три-

тикале, полученной в различных почвенно-климатических условиях [2с. 245–251].

Планируемые площади посева пшеницы на зерно под урожай 2018 г. составляют 550–560 тыс. гектаров, тритикале – 540–550 тыс. гектаров. Площадь посевов озимой ржи (диплоидные и тетраплоидные сорта) должна равняться 350–370 тыс. гектаров, озимого ячменя – 15–20 тыс. гектаров. Как видно из приведенных данных, посевные площади озимого тритикале среди озимых зерновых культур фактически идентичные посевам озимой пшеницы [3].

В связи с этим, целью наших исследований являлось проведение сравнительной оценки сортов озимой тритикале Амунет и Эра возделываемых в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района Могилевской области.

Фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений.

Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен.

В 2018 году изучаемые сорта к уборке имели 353–325 растений на одном метре квадратном. Более высокий показатель отмечен у сорта Амунет (353 шт./м²), у с сорта Жыцень на 28 шт./м² меньше

Таблица 1 – Элементы структуры урожайности сортов озимой тритикале в 2018 г.

| Сорта | Количество растений, шт./м ² | Продуктивная кустистость, шт. | Длина колоса, см | Число зерен в колосе, шт. | Масса 1000 зерен, шт. |
|--------|---|-------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------|
| Амунет | 353 | 1,7 | 8,5 | 39,3 | 39,5 |
| Эра | 325 | 1,6 | 8,1 | 38,4 | 38,1 |

Более высокими показателями характеризовался сорт Амунет – продуктивная кустистость 1,7 шт., длина колоса 8,5 см, количество зерен в колосе 39,3 шт., масса 1000 зерен 39,5 г.

Элементы структуры урожайности у сорта Эра были ниже и составляли 1,6; 8,5 см.; 38,4 шт.и 38,1 г. соответственно.

На основании вышеизложенного можно отметить, что изучаемые нами сорта озимого тритикале в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями характеризовался сорт Амунет.

Урожайность зерна сортов озимой тритикале различалась, что

объясняется влиянием погодных условий года и различием между собой изучаемых сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности.

Надо отметить, что фактическая урожайность сельскохозяйственных культур, оказывается ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений.

Изучаемые сорта озимой тритикале значительно различались по урожайности между собой (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна сортов озимой тритикале

| Сорт | Биологическая урожайность 2018 г., ц/га | | | В среднем, ц/га | +,- ц/га | Хозяйственная урожайность, ц/га 2018 г. | +,- ц/га |
|---------------------|---|------|------|-----------------|----------|--|----------|
| | I | II | III | | | | |
| Амулет | 60,4 | 54,5 | 60,0 | 58,3 | – | 54,9 | – |
| Эра | 46,6 | 46,5 | 47,6 | 46,9 | 11,4 | 41,4 | 13,5 |
| НСР _{0,05} | | | | 2,7 | | | |

Биологическая урожайность у сорта Амулет составила 58,3 ц/га, что выше на +11,4 ц/га, чем у сорта Эра, прибавка в год исследований достоверна т.к. значительно превышает критерий оценки (НСР_{0,05} 2,7 ц/га).

Хозяйственная урожайность у сорта Амулет составила 54,9 ц/га, что выше на 13,5 ц/га, чем у сорта Эра при одинаковых условиях возделывания.

Таким образом, наиболее урожайным сортом озимой тритикале в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района является сорт Амулет. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что в условиях северо-восточной части Беларуси метеорологические условия оказывают существенное влияние. Однако неблагоприятные факторы могут быть сглажены при соблюдении технологической дисциплины для реализации потенциальной урожайности сортов.

Библиографический список

1. Растениеводство: учебное пособие / К.В. Коледа и др.; под ред. К.В. Коледа, А.А. Дудука. Минск: ИВЦ Минфин, 2008. 480 с.
2. Результаты изучения коллекции озимого тритикале в условиях Беларуси / С.И. Гриб, В.Н. Буштевич, Е.И. Позняк, В.А. Бандарчук // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по

земледелию. Минск, 2016. Вып. 52. С. 245-251.

3. Рабочий план проведения осенних полевых работ в сельскохозяйственных организациях республики в 2017 году [Электронный ресурс]. URL: http://www.mshp.gov.by/documents/plant/plan_osen_sev_2017.pdf.

4. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедько Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

5. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6. С. 14-21.

6. Практические рекомендации сельскохозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.

7. Шевченко В.Е., Шпилев Н.С. Биология цветения яровых гексаплоидных ($2n = 42$) тритикале // Селекция и семеноводство зерновых, зернобобовых и крупяных культур: научные труды. Каменная Степь, 1978. С. 41-45.

8.. Способ воспроизводства сортов зерновых культур: пат. 2558255 Рос. Федерация / Ториков В.Е., Белоус Н.М., Шпилев Н.С., Лебедько Л.В. опубл. 05.12.2013.

9. Способ отбора семян при селекции тритикале: пат. 2127970 Рос. Федерация / Шпилев Н.С.

10. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур российской и белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2 (38). С. 47-54.

11. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ
НА ГОРЧИЦЕ БЕЛОЙ**

The effectiveness of microbiological preparations on white mustard

Мастеров А.С., к.с.-х. наук, доцент, *doktormaster@mail.ru*
Masterov A.S.

УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. В результате исследований по влиянию микробиологических препаратов на горчицу белую установлено, что в среднем за два года максимальная урожайность семян получена при внесении минеральных удобрений ($N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$ – фон) с совместной обработкой семян перед посевом Азотовитом в дозе 1,0 л/т и Фосфатовитом в дозе 1,0 л/т, с последующим внесением в начале фазы бутонизации Азотовита (0,5 л/га) и Фосфатовита (0,5 л/га) – 18,2 ц/га, что на 3,5 ц/га выше фона.

Abstract. *As a result of research on the effect of microbiological preparations on white mustard, it was found that, on average, over two years, the maximum seed yield was obtained when mineral fertilizers were applied ($N_{20}P_{40}K_{60} + N_{70}$ – background) with joint seed treatment before sowing with Azotovit® at dose 1,0 l/t and Phosphatovit® a dose 1,0 l/t, with the subsequent introduction of Azotovit® (0,5 l/ha) and Phosphatovit® (0,5 l/ha) at the beginning of the budding phase – 18,2 centners per hectare, which is 3,5 centners per hectare above the background.*

Ключевые слова: горчица белая, микробиологические препараты, Азотовит, Фосфатовит, урожайность семян.

Keywords: *white mustard, microbiological preparations, Azotovit®, Phosphatovit®, seed yield.*

В технологиях возделывания сельскохозяйственных культур в современных условиях все чаще используются экологически безопасные препараты, так как внесение химических минеральных удобрений и средств защиты растений влечет за собой вредные экологические последствия.

В настоящее время в большинстве почв отдельные микроорганизмы, от которых зависит плодородие, находятся на грани исчезновения, – их место занимают нетипичные для процесса почвообразования

бактерии. Поэтому появилась необходимость применения микробиологических препаратов для предпосевной инокуляции семян, а также внекорневой подкормки сельскохозяйственных культур.

Применение биопрепаратов ассоциативного действия дает возможность совершить частичную замену минеральных удобрений или снизить дозу их применения, повысив коэффициент их использования растениями [1].

Установлено, что азотфиксирующий потенциал во взаимодействии семян с имеющимися в почве формами имеет невысокую активность и недостаточное их количество в зоне прорастания семян. За счет улучшения азотфиксации свободно существующих бактерий, возможно улучшить баланс азота, уменьшить объемы использования минерального азота и существенно повысить урожайность [5]. За счет биологических препаратов труднорастворимые органические и минеральные соединения фосфора трансформируются в формы, которые легко усваиваются растениями [6].

Экспериментальная работа выполнена в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в период с 2016 по 2018 гг. Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемой с глубины 1 м моренным суглинком [3].

Азотовит и Фосфатовит – новые органоминеральные микробиологические удобрения, обеспечивающие растения основными элементами минерального питания, успешно применяются крупными агрохолдингами, сельхозпредприятиями и фермерскими хозяйствами России, Казахстана, Германии, Австрии, Швеции, Франции и Голландии, используя как на открытом грунте, так и в теплицах. Азотовит и Фосфатовит имеют жидкую форму. Производятся ООО «Промышленные инновации» (г. Москва). Рекомендуются совместное применение Азотовита с удобрением Фосфатовит.

Азотовит – содержит в себе род бактерий *Azotobacter chroococcum*, число жизнеспособных клеток штамма В-9029 не менее 5 млрд./куб. см + комплекс метаболитов растений (полезная почвенная микрофлора).

Фосфатовит – содержит в себе род бактерий *Bacillus mucilaginosus*, число жизнеспособных клеток штамма В-8966 не менее 120 млн./куб. см + комплекс метаболитов растений (полезная почвенная микрофлора) [4].

Исследования проводились с горчицей белой сорта Елена. Общая площадь делянки 36 м², учетная 24,7 м² повторность – четырех-

кратназ. В опытах применялись удобрения: мочевина (46% N), аммонизированный суперфосфат (33% P₂O₅, 8% N), хлористый калий (60 % K₂O), КАС (30% N). Посев горчицы белой был произведен 10 апреля в 2017 г. и 15 апреля в 2018 г. сеялкой СПУ-6.

Норма высева горчицы белой – 1,6 млн./га всхожих семян. Предшественником горчицы белой был ячмень. Учет урожайности семян – сплошной поделяночный в 2017 г. комбайном САМПО-2010, в 2018 г. – комбайном селекционным малогабаритным Wintersteiger. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси [2].

Защита растений горчицы белой включала довсходовое внесение гербицида Бутизан 400 (2,5 л/га), внесение инсектицида Карате Зеон (0,1 л/га) против крестоцветной блошки (15–20.04), Рекс-Флор (0,1 кг/га) против цветоеда и скрытнохоботника (5–10.05), Рекс-Флор (0,1 кг/га) против цветоеда (20–25.05).

В результате исследований было установлено, что при обработке семян горчицы белой Фосфатовитом в дозе 1,0 л/т полевая всхожесть увеличивалась как в 2017 г., так и в 2018 г. на 6,0%.

Горчица реагировала на совместную обработку семян Азотовитом и Фосфатовитом. Так, при их совместном применении в 2017 г. полевая всхожесть увеличивалась на 1,0% по сравнению с вариантом, где применялся только Фосфатовит и на 10,0% по сравнению с вариантом, где применялся только Азотовит. В 2018 г. эта разница была выше. При их совместном применении полевая всхожесть увеличивалась на 3,0% по сравнению с вариантом, где применялся Фосфатовит отдельно и на 9,0% – по сравнению с вариантом обработки семян только Азотовитом.

При обработке семян Азотовитом и Фосфатовитом достоверной прибавки урожайности семян горчицы белой не отмечено как в 2017 г., так и в 2018 г. (таблица 1).

В 2017 г. достоверная прибавка урожайности получена при обработке семян Азотовитом и Фосфатовитом и поливе растений горчицы белой Азотовитом в начале фазы бутонизации – +4,3 ц/га и Фосфатовитом в начале фазы бутонизации – +1,4 ц/га. Это, по-видимому, связано со способностью микроорганизма *Azotobacter chroococcum* продуцировать биологически активные вещества, что связано не только с процессом фиксации азота и улучшением азотного питания, но и с поступлением в растения вырабатываемых микроорганизмом биологически активных соединений (витаминов и стимуляторов роста), которые используются растением для развития в последующие периоды роста.

Таблица 1 – Влияние микробиологических препаратов на хозяйственную урожайность семян горчицы белой

| Вариант | Урожайность, ц/га | | | Прибавка к фону, ц/га |
|--|-------------------|---------|-----------|-----------------------|
| | 2017 г. | 2018 г. | в среднем | |
| 1. N ₂₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₇₀ – фон | 18,1 | 11,2 | 14,7 | – |
| 2. Фон + Азотовит – обработка семян (ос) (2,0 л/т) | 18,2 | 11,2 | 14,7 | 0,0 |
| 3. Фон + Фосфатовит (ос) (2,0 л/т) | 19,0 | 11,9 | 15,5 | +0,8 |
| 4. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) (по 1,0 л/т) | 19,2 | 12,0 | 15,6 | +0,9 |
| 5. Фон + Азотовит в начале фазы бутонизации (нб) (1,0 л/га) | 19,2 | 11,5 | 15,4 | +0,7 |
| 6. Фон + Фосфатовит (нб) (1,0 л/га) | 18,5 | 11,5 | 15,0 | +0,3 |
| 7. Фон + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб) (по 0,5 л/га) | 20,0 | 12,1 | 16,1 | +1,4 |
| 8. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) (по 1,0 л/т) + Азотовит (нб) (0,5 л/га) | 22,4 | 13,0 | 17,7 | +3,0 |
| 9. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) (по 1,0 л/т) + Фосфатовит (нб) (0,5 л/га) | 19,5 | 12,2 | 15,9 | +1,2 |
| 10. Фон + Азотовит (ос) + Фосфатовит (ос) (по 1,0 л/т) + Азотовит (нб) + Фосфатовит (нб) (по 0,5 л/га) | 23,0 | 13,4 | 18,2 | +3,5 |
| НСР ₀₀₅ | 1,32 | 1,52 | | |

В 2018 г. при некорневом использовании Фосфатовита прибавка не отмечена, а при внесении Азотовита на фоне минеральных удобрений и обработки семян получена прибавка урожайности семян в 1,8 ц/га.

Максимальная урожайность семян горчицы белой в 2017 г. получена в варианте опыта с внесением минеральных удобрений в дозе N₂₀P₄₀K₆₀ + N₇₀ + обработка семян перед посевом Азотовитом (1,0 л/т) и Фосфатовитом (1,0 л/т) + внесение в начале фазы бутонизации Азотовита (0,5 л/га) и Фосфатовита (0,5 л/га) – 23,0 ц/га. Этот же вариант показал максимальную урожайность и в 2018 г. – 13,4 ц/га.

В среднем за два года исследований достоверная прибавка урожайности получена в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N₂₀P₄₀K₆₀ + N₇₀ + обработка семян перед посевом Азотовитом (1,0 л/т) и Фосфатовитом (1,0 л/т) + внесение в начале фазы бутонизации Азотовита (0,5 л/га) – 3,0 ц/га.

В среднем за два года максимальная урожайность и прибавка урожайности получена в варианте опыта с внесением минеральных удобрений в дозе N₂₀P₄₀K₆₀ + N₇₀ + обработка семян перед посевом Азотовитом (1,0 л/т) и Фосфатовитом (1,0 л/т) + внесение в начале фазы бутонизации Азотовита (0,5 л/га) и Фосфатовита (0,5 л/га) – 18,2 ц/га (+3,5 ц/га).

Библиографический список

1. Вся правда об эффективности использования микробиологических препаратов для повышения урожайности [Электронный ресурс]. <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/the-whole-truth-about-the-efficiency-of-microbiological-preparations-to-increase-yield/>
2. Лисенкова, Т.Н., Мастеров А.С. Влияние Азотовита и Фосфатовита на семенную продуктивность озимой сурепицы // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции. Горки, 2019. С. 145-149.
3. Мастеров А.С., Виноградов Д.В., Романцевич Д.И. Обоснование элементов технологии возделывания редьки масличной на семена в условиях северо-востока Беларуси // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 29-35.
4. Микробиологические препараты Азотовит и Фосфатовит: описание и применение. [Электронный ресурс]. <http://asprus.ru/blog/mikrobiologicheskie-udobreniya-azotovit-i-fosfatovit-opisanie-i-primene-nie>.
5. Носко Б.С. Сучасний стан та перспективні напрямки досліджень в агрохімії // Вісн. аграр. науки. 2002. №9. С. 9-12.
6. Патыка В.Ф. Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов. Киев, 2004. 320 с.
7. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедево Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.
8. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н.С. Шпилев, В.Е. Ториков, О.Г. Высоцкий, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 184-188.
9. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... канд. с.-х. наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009.

**ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИНСЕКТИЦИДА БОРЕЙ НЕО В ПОСЕВАХ БЕЛОГО ЛЮПИНА**

*Estimation of biological efficiency of the insecticide Borey Neo
for white lupin crops*

Яговенко Г.Л., д. с.-х. наук

Слесарева Т.Н., к. с.-х. наук, *lupin.technology@mail.ru*

Пимохова Л.И., к. с.-х. наук

Yagovenko G.L., Slesareva T.N., Pimokhova L.I.

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса
*The All-Russian Lupin Scientific Research Institute – branch of the Federal State
Budget Scientific Institution «Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. В полевых условиях изучена биологическая эффективность инсектицида Борей Нео против основных вредителей на белом люпине. Установлено, что данный инсектицид обладает высокой биологической эффективностью в борьбе против клубенькового долгоносика, стеблевой минирующей мухи, тли, гороховой плодожорки в посевах белого люпина. Наиболее эффективной дозой внесения по вегетирующим растениям инсектицида Борей Нео является 0,2 л/га. Наши исследования показали, что обработка растений люпина в период вегетации Борей Нео в дозе 0,2л/га сокращает потери урожая семян на 12,0-27,8%. Применение данного инсектицида позволяет успешно контролировать вредоносность фитофагов, значительно повысить урожай, обеспечить высокое качество продукции.

Abstract. *Biological efficiency of the insecticide Borey Neo against pests of white lupin was tested under field conditions. It's revealed that this insecticide has high biological efficiency against weevil, stem-miner fly, aphids, and tortricid pea leaf roller in white lupin crops. The most effective application rate of the insecticide Borey Neo for growing plants is 0.2 l/ha. Our tests have shown that lupin plants' spraying with the Borey Neo during the growth season in the dose 0.2 l/ha decreases seed yield losses by 12.0-27.8%. The Borey Neo allows successsfully control the phytophagous pest damage, increase yield significantly and produce products of high quality.*

Ключевые слова: люпин белый, вредители, инсектицид, доза внесения, эффективность, урожайность.

Keywords: *white lupin, pests, insecticide, application rate, efficiency, yield*

Существенный вред посевам люпина оказывают вредители. В период всходы - стеблевание растений люпина наиболее распространенными и опасными являются личинки ростковой мухи (*Chortophila florilega* Zell) и жуки клубенькового долгоносика (*Sitona griseus* F.; *Sitona crinitus* Hrbst.). При численности 10 – 12 шт./м² клубеньковых долгоносиков урожай семян люпина может снижаться на 52-55% [1, с. 28.; 2, с.26]. В фазу бутонизация-начало цветения люпин повреждается тлей (*Aphisefabae Scop.*), которая является переносчиком вирусных заболеваний и других опасных болезней люпина[3, с.37]. Исследования показывают, что симптомы узколистности люпина спустя 15 суток после посадки тли отмечены у 6,6% растений, через 25 суток у 43,2% и спустя 50 суток у 52,2% растений [4, с.126]. В последние годы начали отмечаться случаи повреждения семян люпина в период образования бобов гороховой плодояркой (*Laspeyresia nigricana*). Распространение данных вредителей в посевах люпина не позволяет реализовать его потенциал продуктивности[5, с.73]. Применение высокоэффективных инсектицидов против комплекса вредителей позволяет значительно сократить потери урожая семян данной культуры.

Материалы и методы исследований. Изучение эффективности инсектицида Борей Нео (альфа-циперметрин + имидаклоприд + клотианидин.) применяемого по вегетирующим растениям для обработки против вредителей (ростковой мухи, клубенькового долгоносика, тли) люпина проводили в 2016-2017 годах на серых лесных почвах при рН почвенного раствора 4,7-5,8 на опытном поле ФГБНУ ВНИИ люпина. В опытах были использованы семена люпина белого сорта Дега. Опыт закладывали в четырехкратной повторности на делянках с учетной площадью 50 м². Норма высева семян люпина составляла 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Посев проводили сеялкой СН-16. Учеты имаго клубенькового долгоносика, особой стеблевой минирующей мухи и тли проводили перед закладкой опытов и через 3;7;14 дней после внесения инсектицидов [6]. Учет клубеньковых долгоносиков проводили на 4 площадках по 1,75 м², расположенных в шахматном порядке. Обработку против клубенькового долгоносика проводили в фазу двух настоящих листьев у люпина. Численность стеблевой минирующей мухи определяли путем 100 взмахов энтомологического сачка по всей делянки. Обработку против этого вредителя проводили в фазу бутонизации. Численность тли определяли с помощью стандартного энтомологического сачка в фазу бутонизации люпина; 10 одинаковых взмахов в 5 точках повторности. Внесение инсектицида было проведено в фазу бутонизации. В опыте по определению эффективности инсектицида против гороховой плодоярки внесение было произведено в фазу цве-

тени – образование бобов. Определение проводили путем осмотра 300 бобов взятых с каждого варианта в четырехкратной повторности. Определение урожая семян в опытах проводили путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки комбайном «Сампо-500». Статистическую обработку результатов опытов проводили методом дисперсионного анализа с определением существенных различий между вариантами [7].

Результаты и их обсуждение. При проведении опытов было установлено, что инсектицид Борей Нео обладает высокой биологической эффективностью в подавлении клубенькового долгоносика и стеблевой минирующей мухи в посевах белого люпина. В среднем за два года проведения исследований наиболее эффективной дозой внесения Борей Нео была 0,2 л/га. При этой дозе эффективность Борей Нео против клубенькового долгоносика и стеблевой минирующей мухи через 14 дней после внесения составила 92,2% (таблица 1).

Таблица 1 - Эффективность применения инсектицида Борей Нео в борьбе с клубеньковым долгоносиком и ростковой мухой (среднее 2016-2017 гг.)

| Вариант опыта | Доза внесения, л/га | Клубеньковый долгоносик | | | Стеблевая минирующая муха | | |
|------------------------|---------------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|
| | | Число имаго/м ² до обработки, шт. | Биологическая эффективность на 14 суток, % | Урожайность семян, ц/га | Число особей до обработки, шт. | Биологическая эффективность на 14 суток, % | Урожайность семян, ц/га |
| Контроль без обработки | - | 18 | - | 33,3 | 24 | - | 32,2 |
| Борей Нео | 0,1 | 17 | 78,9 | 35,4 | 25 | 78,8 | 33,2 |
| Борей Нео | 0,15 | 18 | 89,0 | 36,5 | 26 | 86,6 | 34,4 |
| Борей Нео | 0,2 | 18 | 92,2 | 37,5 | 24 | 92,2 | 38,9 |
| Динадим Эксперт | 0,8 | - | - | - | 25 | 90,6 | 34,4 |
| НСР ₀₅ | - | - | - | 2,0/3,0 | - | - | 1,8/4,2 |

В опытах при внесении инсектицида в дозе 0,2 л/га получены достоверно доказуемые прибавки урожая семян белого люпина. Сохранность урожая при применении против клубенькового долгоносика составила 4,2 ц/га, против стеблевой минирующей мухи – 6,7 ц/га.

На 3 сутки после обработки на фоне увеличения численности тли на контрольном варианте биологическая эффективность Борей Нео

была в пределах 96,1 – 99,3%. На 14 сутки после обработки отмечалось снижение биологической эффективности по трем дозам внесения. Наибольшее снижение отмечалось в варианте с внесением 0,1 л/га Борей Нео, эффективность составила в среднем 76,7% (таблица 2). Эффективность изучаемого инсектицида при дозе внесения 0,2 л/га, была на уровне 93,0%. При этом достоверная прибавка урожайности семян составила в среднем за два года исследований 9,2 ц/га.

Таблица 2 - Эффективность применения инсектицида Борей Нео в борьбе с тлей и гороховой плодожоркой (среднее 2016-2017 гг.)

| Вариант опыта | Доза внесения, л/га | Тля | | | Гороховая плодожорка | |
|------------------------|---------------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| | | Количество тли на 10 взмахов сачка до обработки, шт. | Биологическая Эффективность на 14 суток, % | Урожайность семян, ц/га | Биологическая эффективность, % | Урожайность семян, ц/га |
| Контроль без обработки | - | 33 | - | 33,1 | - | 39,1 |
| Борей Нео | 0,1 | 33 | 76,7 | 37,8 | 81,9 | 40,6 |
| Борей Нео | 0,15 | 34 | 90,0 | 38,3 | 88,8 | 41,6 |
| Борей Нео | 0,2 | 33 | 93,0 | 42,3 | 95,8 | 43,8 |
| Динадим Эксперт | 0,8 | 35 | 92,4 | 39,1 | 89,1 | 42,1 |
| НСР ₀₅ | - | - | - | 3,2/2,7 | - | 3,4/2,4 |

Начало лёта бабочки гороховой плодожорки отмечалось в фазу цветения главного побега растений люпина, а массовое появление вредителя в фазу цветения – образования первых бобов культуры. Учет бобов перед уборкой урожая семян и его анализ показал, что обработка посевов люпина белого в фазу цветения – образования первых бобов против гороховой плодожорки препаратом Борей Нео в трех нормах расхода значительно снижала поврежденность относительно контроля. Биологическая эффективность инсектицида в среднем за два года составляла 81,9%-95,8%. По отношению к контролю наибольшую эффективность (95,8%) инсектицид Борей Нео показал в дозе 0,2 л/га, достоверная прибавка урожайности составила 4,7 ц/га.

Выводы. Инсектицид Борей Нео обладает высокой эффективностью в борьбе с основными вредителями белого люпина. В соответствии с полученными опытными данными данный инсектицид можно применять в системе химической защиты люпина от вредных объектов.

Библиографический список

1. Рыбчин В.Е. Люпиновый долгоносик. М.: Колос, 1979. 47 с.
2. Дядечко Н.П. Агроценологические основы защиты зернобобовых // Защита растений. 1988. № 3. С.26.
3. Полякова Т.Е. Система мероприятий по борьбе с узколистностью семенного люпина // Научные труды БелНИИЗ. Минск: Ураджай, 1988. Вып.13. С. 37.
4. Гиоргадзе Р.Д. Изучение передачи с семенами вирусного заболевания узколистного люпина и переносящих его тлей в субтропической зоне Грузии // Субтропические культуры. 1983. № 1. С. 126.
5. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С.70-71.
6. Гольшин Н.И. Методические указания по определению устойчивости вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур и энтомофагов к пестицидам. М., 1984.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009. 80 с.
9. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.
10. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н.С. Шпилев, В.Е. Ториков, О.Г. Высоцкий, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 184-188.
11. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

**ОСОБЕННОСТИ ГАРАНТИРОВАННОГО ПОЛУЧЕНИЯ
СЕМЯН СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ С ВЫСОКИМИ
ПОСЕВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**
*Peculiarities of guaranteed getting of *Silphium perfoliatum* seeds with high
seeding qualities under conditions of Belarus*

Шелюто Б.В., д. с.-х. наук, профессор, *a.sheliuta@mail.ru*

Мыслыва Т.Н., д. с.-х. наук, доцент, *byrty41@yahoo.com*

Shalyuta B.V., Myslyva T.N.

УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarussian State Agrarian Academy

Аннотация. Установлено, что схема посадки рассады 70 x 30 см и уровень азотного питания, эквивалентный N_{90} на фоне $P_{60}K_{90}$, обеспечивают максимальную семенную продуктивность и качество семян сильфии пронзеннолистной, выращиваемой в условиях северо-восточной части Республики Беларусь.

Abstract *The study gives reason to argue that the 70 x 30 cm seedling planting scheme and the level of nitrogen nutrition, the equivalent N_{90} against the background of $P_{60}K_{90}$, ensure the maximum seed productivity and quality of *Silphium perfoliatum* seeds on the basis of the northeastern part of Belarus.*

Ключевые слова: сильфия пронзеннолистная, семена, урожайность, качество.

Keywords: *Silphium perfoliatum*, seeds, yield, quality.

В современных экономических и экологических условиях актуальной проблемой становится поиск путей снижения затрат на производство кормов и повышения продуктивности посевов кормовых культур [1, с. 14]. Одним из возможных способов решения данной проблемы является введение в культуру перспективных нетрадиционных видов кормовых растений, имеющих высокую адаптационную способность к изменяющимся условиям среды, и обеспечивающих получение высоких и стабильных урожаев за счет максимального использования фотосинтетически активной радиации и почвенных ресурсов [2, с. 12].

Сильфия пронзеннолистная является одним из наиболее перспективных интродуцентов для почвенно-климатических условий Республики Беларусь, соответствующих принципам биологического земледелия для ведения адаптивного кормопроизводства. Данная культура может составить альтернативу кукурузе, поскольку по биохимическо-

му составу ее зеленая масса не уступает кукурузе в фазу молочно-восковой спелости, а белок сильфии в фазу цветения по количеству и концентрации незаменимых аминокислот – треонина, валина, метионина и изолейцина – более сбалансирован, чем у кукурузы [3, с. 184].

Несмотря на имеющийся опыт выращивания сильфии в странах ближнего [4, с. 2] и дальнего зарубежья [5, с. 38], для условий Беларуси интенсивная технология ее возделывания полностью не разработана и не апробирована. В частности, отсутствует технология гарантированного получения семян с высокими посевными качествами, что сдерживает широкое внедрение сильфии пронзеннолистной в практику кормопроизводства.

Цель исследований – определить факторы, влияющие на формирование семян сильфии пронзеннолистной сорта Овари гигант (Венгрия), их посевные качества и структуру семенного травостоя, и обеспечивающие гарантированное получение семенного материала с высокими посевными качествами.

Исследования проводились в 2016–2018 гг. на территории Горецкого района Могилевской области на опытном поле «п. Чарны». Почва опытного участка – дерново-подзолистая, слабо- и среднесуглинистая. Агротехнические показатели пахотного 0–20 см слоя почвы следующие: pH_{KCL} – 6,0–6,6; гидролитическая кислотность – 1,17–0,86 мг-экв. на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями – 91–96 %; содержание гумуса (по Тюрину) – 0,73–1,65 %; подвижных соединений P_2O_5 и K_2O – 97–181 мг и 164–192 мг на 1 кг почвы соответственно. Схема опытов представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Схема опытов по изучению факторов, влияющих на семенную продуктивность сильфии пронзеннолистной

| Опыт 1. Влияние способа посева на продуктивность зеленой массы и семян | Опыт 3. Влияние уровня азотного питания на семенную продуктивность | Опыт 2. Влияние срока скашивания на семенную продуктивность |
|---|--|---|
| Фактор 1 – посев семенами: норма высева 70 тыс. растений/га с междурядьями 70 см | Уровни питания: 1) $P_{60}K_{90}$ – (фон); 2) фон + N_{30} ; 3) фон + N_{60} ; 4) фон + N_{90} ; 5) фон + N_{120} | Сроки скашивания: 1) 20 августа; 2) 30 августа; 3) 10 сентября; 4) 20 октября |
| Фактор 2 – высадка рассады по схеме: 1) 70×30 (47,6 тыс. шт./га); 2) 70×50 (28,5 тыс. шт./га); 3) 70×70 (20,4 тыс. шт./га) | | |

Установлено, что в среднем за период исследований наиболее оптимальной оказалась высадка растений рассадой по схеме 70 x 30,

обеспечивающая урожайность семян на уровне 4,2 ц/га при массе 1000 семян 24,8 г (рис. 1).

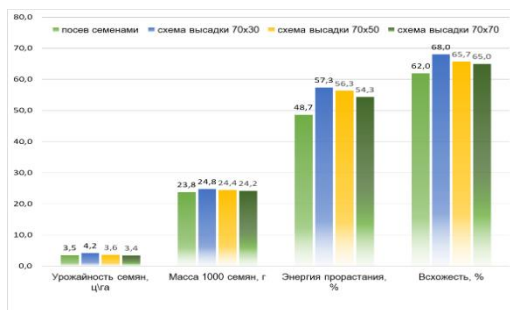


Рисунок 1 – Урожайность и посевные качества семян сильфии пронзеннолистной в зависимости от способа посева, среднее за 2016–2018 гг.

Значительное влияние на семенную продуктивность растений сильфии оказывает и уровень азотного питания, увеличение которого до величин, эквивалентных N_{90} и N_{120} , обеспечивает формирование 4,2-4,4 ц/га семян при массе 1000 семян 24,9 г. (рис. 2).

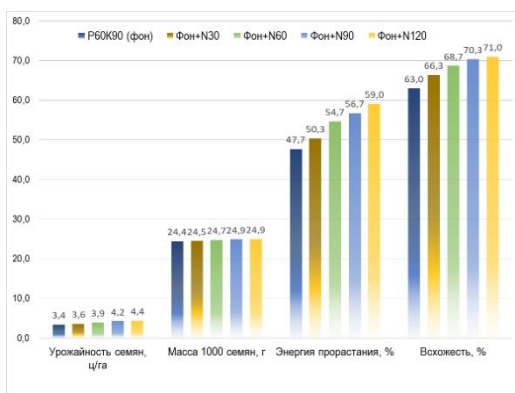


Рисунок 2- Урожайность и посевные качества семян сильфии пронзеннолистной в зависимости от уровня азотного питания

Посевные качества семян сильфии пронзеннолистной также были выше при применении повышенных доз удобрения: энергия про-

растения по сравнению с контролем увеличивалась с 47,7 до 59,0 %, а всхожесть семян – с 63,0 до 71,0% (см. рис. 2).

Ранние сроки скашивания обеспечивают более высокие показатели урожайности семян сильфии и их посевных качеств (рис. 3). Аналогичная тенденция прослеживается и в отношении структуры семенного травостоя сильфии. В частности, количество семенных корзинок на 1 м² при скашивании 20 августа в среднем достигало 281 шт/м², тогда как при скашивании растений 20 октября, перед уходом в зиму – 201 шт/м².

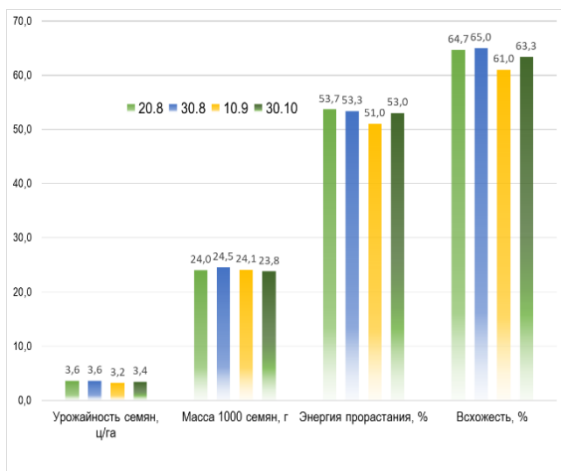


Рисунок 3 – Урожайность и посевные качества семян сильфии пронзеннолистной в зависимости от сроков скашивания

Чистая продуктивность фотосинтеза сильфии возрастала от фазы «стеблевание – бутонизация» к фазе «цветение» и составила в среднем за период исследований от 8,7 г/м²·сут при высеве семенами до 27,2 г/м²·сут при посадке рассадой по схеме 70 x 30. При этом величина фотосинтетического потенциала была наибольшей в фазу цветения и составила от 300,2 (посев семенами) до 391,7 (посадка рассады по схеме 70 x 30) тыс. м²·дней/га.

В среднем за период исследований чистая продуктивность фотосинтеза сильфии пронзеннолистной была наиболее высокой при уровне азотного питания N₉₀ и N₁₂₀, где она составляла 18,8 и 19,5 г/м²·сут соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели фотосинтетической деятельности растений силфвии пронзеннолистной при разных дозах азотного удобрения

| Варианты | Стеблевание- бутонизация | | Бутонизация- цветение | | Цветение- созревание | |
|--|-----------------------------|------|--------------------------|-------|-------------------------|-------|
| | Годы исследований | | | | | |
| | 2016 | 2017 | 2016 | 2017 | 2016 | 2017 |
| Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), г/м ² ·сут | | | | | | |
| Р ₆₀ К ₉₀ (фон) | 4,1 | 14,8 | 7,7 | 23,3 | 15,4 | 28,4 |
| Фон + N ₃₀ | 4,6 | 16,9 | 8,4 | 25,1 | 16,1 | 29,1 |
| Фон+N ₆₀ | 5,0 | 17,5 | 8,9 | 28,2 | 16,9 | 30,3 |
| Фон+N ₉₀ | 5,1 | 19,1 | 9,0 | 28,8 | 17,6 | 32,9 |
| Фон+N ₁₂₀ | 5,4 | 20,3 | 9,6 | 29,5 | 18,4 | 33,5 |
| Фотосинтетический потенциал (ФП), тыс. м ² ·дней/га | | | | | | |
| Р ₆₀ К ₉₀ (фон) | 60,1 | 73,0 | 90,2 | 110,8 | 300,5 | 393,4 |
| Фон + N ₃₀ | 60,4 | 76,0 | 90,8 | 111,5 | 310,2 | 396,7 |
| Фон+N ₆₀ | 60,7 | 77,3 | 90,9 | 113,6 | 312,1 | 399,9 |
| Фон+N ₉₀ | 61,4 | 80,5 | 91,5 | 115,9 | 322,4 | 410,5 |
| Фон+N ₁₂₀ | 61,9 | 82,8 | 91,7 | 116,5 | 329,7 | 414,5 |

Фотосинтетический потенциал достигал максимума – более 400,0 тыс. м²·дней/га – в фазу «цветение – созревание» при внесении дозы азотных удобрений, эквивалентной N₁₂₀. Сроки скашивания не оказывали существенного влияния на интенсивность фотосинтетической деятельности растений силфвии.

По влиянию на семенную продуктивность и посевные качества семян исследуемые факторы располагаются в следующий убывающий ряд: уровень азотного питания > сроки скашивания > способ высева/посадки.

Библиографический список

1. Артюхов А.И., Сазонова И.Д. Урожайность и качество зеленой массы многолетних бобовых трав в условиях юго-запада Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. 2007. № 1. С. 14-16.
2. Емелин В.А. Урожай зеленой массы и сроки использования силфвии пронзеннолистной в системе зеленого и сырьевого конвейерного кормопроизводства // Земляробства і ахова раслін. 2011. № 3. С. 12-14.
3. Павлов В.С. Интродукция новых кормовых растений в северной зоне Белоруссии // Ботаника (исследования). Вып. 23. Минск: Наука и техника, 1981. С. 183-187.
4. Годорова Л.В. Формування урожаю зеленої маси силфію пронзіанолістого в богарних умовах Степової зони України // Наукові доповіді НАУ. 2007. № 3(8). С. 1-7.

5. Асемкулова Г.Б. Влияние приемов возделывания на урожайность нетрадиционных кормовых культур в условиях юго-востока Казахстана // Кормопроизводство. № 11. 37-39.

УДК 633.367.2

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ЦИРКОНА И АКВАМИКСА В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Estimation of action efficiency of Circone and Aquamix for narrow-leafed lupin crops

Яговенко Т.В., руководитель направления «Физиология растений», ведущий научный сотрудник, к.б. наук, *lupin.labphys@mail.ru*

Пигарева С.А., старший научный сотрудник
Yagovenko T.V., Pigareva S.A.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал
Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии
им. В.Р. Вильямса

*All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology*

Аннотация. Дана оценка совместного действия регулятора роста Циркон и микроудобрения Аквамикс Т на показатели роста, фотосинтез, генеративное развитие, урожайность, качество зерна люпина узколистного сорта Витязь. Совместное использование препаратов усиливало «стартовое» развитие растений, о чем свидетельствует увеличение массы листьев, их площади. Обработки препаратами оказывали положительное влияние на изменение структурных элементов урожайности. Максимальным урожаем семян характеризовался вариант с предпосевной обработкой Цирконом и Аквамиксом Т.

Abstract. *The article presents estimation of co-action of the growth regulator Circone and the micro-fertilizer Aquamix T on growth, photosynthesis, generative development, yield and grain quality of the narrow-leafed lupin var. Vityaz. Complex use of these chemicals intensified the “started” plant growth. Leaf mass and surface could be evidence to this. Treatment with these chemicals had positive effect on changes of yield structure elements. Pre-sowing seed treatment with Circone and Aquamix T resulted in the highest seed yield.*

Ключевые слова: люпин узколистный, Циркон, Аквамикс Т, фотосинтез, урожай.

Keywords: *narrow-leaved lupin, Circone, Aquamix T, photosynthesis, yield.*

В последнее время возрос интерес к регуляторам роста и развития растений. При внедрении в производство новых сортов и регуляторов роста необходимо учитывать реакцию растений на их действие, особенности изменения при этом морфологических показателей, элементов структуры урожая, качества получаемой продукции [1]. Среди экологически безопасных регуляторов роста обращает на себя внимание регулятор роста Циркон. Он способен в исключительно малых концентрациях стимулировать рост и развитие растений, повышать устойчивость к стрессовым условиям произрастания, увеличивать продуктивность многих сельскохозяйственных культур.

Цель исследований - оценка совместного действия регулятора роста Циркон (гидроксикоричная кислота) и микроудобрения Аквамикс Т (Zn(ЭДТА) -2,8%, Cu(ЭДТА)-2,8%, В -3,4%, Мо-16,9%, Со -2,1%) на фотосинтез, генеративное развитие, урожайность, качество зерна люпина узколистного сорта Витязь.

Обработка семян Цирконом проводилась в дозе 0,02 мл/кг, Аквамиксом Т - 150 мг/кг, опрыскивание растений в период бутонизации соответственно в дозах - 0,10 мл/л и 1,7 г/л. Фотосинтетические показатели (площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, содержание сухого вещества) определялись по методикам, изложенным в работах А.А. Ничипоровича [2]. Структура урожая – по методике НИИСХ ЦРНЗ [3]. Биохимические показатели – по общепринятым методикам биохимического исследования растений [4]. Дисперсионный анализ полученных результатов выполнялся по общепринятым методикам статистической обработки данных [5].

Исследования показали, что при обработке семян регулятором роста и микроудобрением ускорялось появление всходов. При использовании только Аквамикса Т на 1 день, только Циркона на 2 дня, совместное применение двух препаратов также уменьшало период «посев-всходы» на 2 дня.

Совместное применение регулятора роста Циркон и микроудобрения Аквамикс Т способствовало увеличению высоты растений на 12,8%. Обработка семян Аквамиксом Т повышала этот показатель на 5,9%, Цирконом – на 8,2%.

Действие совместного использования препаратов в большей мере усиливало «стартовое» развитие растений, о чем свидетельствовало увеличение массы листьев в фазе бутонизации на 37,5 – 39,1%, в то время как один регулятор увеличивал её на 11,1%, микроудобрение – на 23,8%.

Рост массы листьев, стеблей после обработок семян продолжался и в период цветения. В фазе сизо-блестящего боба отмечено увеличение массы корней и клубеньков. Циркон более эффективно действовал на рост и развитие корневой системы. Так, масса клубеньков в этом варианте в фазах цветения и сизо-блестящего боба превышала контроль на 69,2 и 43,3% соответственно, в то время как Аквамикс Т – на 30,7 и 29,3%.

Отмечено, что обработки семян и вегетирующих растений препаратами улучшали фотосинтетическую деятельность узколистного люпина (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели фотосинтеза узколистного люпина, 2017- 2018 г.

| Вариант | Площадь листьев, м ² /м ² | ФП, млн. м ² /га х сутки | ЧПФ, г/м ² сутки | Сухая масса, кг/м ² |
|--|---|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| За период «всходы – сизо-блестящий боб» | | | | |
| 1. Контроль | 29,3 | 0,84 | 4,78 | 1,08 |
| 2. Аквамикс Т – обработка семян | 22,4 | 0,89 | 4,35 | 1,09 |
| 3. Циркон – обработка семян | 35,9 | 1,05 | 3,93 | 1,05 |
| 4. Циркон + Аквамикс Т – обработка семян | 43,3 | 1,05 | 4,24 | 1,27 |
| 5. Циркон + Аквамикс Т – обработка семян + опрыскивание Цирконом | 39,2 | 1,01 | 5,02 | 1,24 |
| 6. Циркон + Аквамикс Т - обработка семян + опрыскивание Аквамиксом Т | 35,1 | 1,06 | 4,34 | 1,08 |

За счет обработки семян препаратом Циркон площадь листьев к фазе сизо-блестящего боба увеличивалась на 22,5%. Совместное использование Циркона и Аквамикса Т повышало этот показатель на 47,8%. Дополнительное опрыскивание в фазе бутонизации Цирконом, Аквамиксом Т в условиях 2017-2018 годов практически не оказывали влияние на величину листовой поверхности. Фотосинтетический потенциал (ФП) культуры после обработок увеличивался в среднем на 24,1%. Что касается чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), то четкой закономерности изменений её величины не отмечалось.

Максимальное количество сухой массы сформировалось в варианте с обработкой семян Цирконом и Аквамиксом Т, её величина была на 17,6% выше, чем на контроле.

К числу факторов, определяющих фотосинтетическую деятельность растений, итогом которой является формирование биологиче-

ской продуктивности, относится пигментная система, которая отражает активность фотосинтетического аппарата.

Позитивное действие обработок регулятором роста и микроудобрением на фотосинтетический аппарат выразалось в увеличении содержания фотосинтетических пигментов в листьях – хлорофиллов и каротиноидов. При совместном применении Циркона и Аквамикса Т содержание хлорофилла А увеличивалось на 41,1%, а общее содержание хлорофиллов (А + В) на 30,2%. По сравнению с контролем в обработанных вариантах было в среднем на 19,5% больше каротиноидов. Эти факты являются свидетельством более интенсивного поглощения и преобразования солнечной энергии.

Использование регуляторов роста практически во всех вариантах опыта способствовало активизации процессов формирования генеративных органов на растениях и сохранению их к фазе созревания. В среднем за годы исследований на растении сорта Витязь закладывалось от 18,8 до 20,8 цветков (табл. 2).

Таблица 2 – Генеративное развитие люпина узколистного сорта Витязь, 2017-2018 г.

| Вариант | Кол-во цветков, шт./растение | Кол-во завязавшихся бобов, шт./растение | Реализация плодообразующего потенциала, % |
|--|------------------------------|---|---|
| 1. Контроль | 18,8 | 10,8 | 57,4 |
| 2. Обработка семян Аквамиксом Т | 19,9 | 9,8 | 49,3 |
| 3. Обработка семян Цирконом | 19,6 | 13,3 | 68,8 |
| 4. Обработка семян Цирконом + Аквамиксом Т | 20,8 | 13,4 | 64,4 |
| 5. Обработка семян Цирконом + Аквамикс Т и опрыскивание Цирконом | 19,2 | 12,6 | 65,6 |
| 6. Обработка семян Цирконом + Аквамикс Т и опрыскивание Аквамиксом Т | 20,6 | 12,5 | 60,7 |
| НСР ₀₅ | 1,45 | 0,90 | |

Максимальное количество цветков сформировалось на растениях, полученных от семян, обработанных Цирконом и Аквамиксом Т, превышение над контролем составило 10,6%. В этом же варианте завязалось самое высокое количество бобов 13,4 против 10,8 штук. Однако их часть и часть завязавшихся бобов на последующих этапах развития редуцировались. Это является одной из основных проблем сдержива-

ющих рост потенциала урожайности люпина, на реализацию которого большое влияние оказывают биологические особенности культуры и условия выращивания. Решению этой проблемы как раз может способствовать применение физиологически активных веществ.

Плодообразующий потенциал изучаемого сорта находился в пределах от 49,7 до 68,8%.

Исследованиями показано, что усиление начальных ростовых процессов в конечном итоге влияет на урожай, так как он является интегральным показателем физиолого-биохимических процессов, происходящих в растении. Использование изучаемых приемов применения регулятора роста и микроудобрения повышало урожайность узколистного люпина сорта Витязь (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность и элементы структуры урожая люпина узколистного, 2017-2018 гг.

| Вариант | Урожайность, ц/га | Прибавка к контролю, ц/га | Продуктивность, г/раст. | Кол-во семян, шт./раст. | Масса 1000 семян, г | Степень аттракции |
|--|-------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|
| 1.Контроль | 23,5 | | 3,5 | 35,1 | 105,4 | 0,61 |
| 2.Аквамикс Т – обработка семян | 24,5 | +1,0 | 4,0 | 36,6 | 110,9 | 0,62 |
| 3.Циркон – обработка семян | 24,0 | +0,5 | 4,2 | 36,6 | 112,1 | 0,63 |
| 4.Циркон + Аквамикс Т – обработка семян | 27,0 | +3,5 | 4,4 | 36,8 | 114,7 | 0,65 |
| 5.Циркон + Аквамикс Т – обработка семян + опрыскивание Цирконом | 25,5 | +2,0 | 4,0 | 37,5 | 112,8 | 0,65 |
| 6. Циркон + Аквамикс Т – обработка семян + опрыскивание Аквамиксом Т | 25,3 | +1,8 | 4,0 | 37,5 | 111,5 | 0,63 |
| НСР ₀₅ | 2,20 | | | | | |

Максимальной достоверной прибавкой характеризовался вариант с предпосевной обработкой Цирконом и Аквамиксом Т. Урожайность в этом варианте была выше контроля на 14,9%. В этом же варианте наблюдалась наибольшая семенная продуктивность, превышающая контроль на 25,7%.

Обработка биологически активными веществами оказывали положительное влияние на изменение структурных элементов урожайности. Предпосевная обработка семян двумя препаратами способствовала

росту количества семян на растении, максимальным значением этого показателя характеризовались варианты с совместной обработкой семян и опрыскиванием Цирконом, Аквамиксом Т, в обоих вариантах на 6,8% выше контроля. Наблюдалась тенденция роста массы 1000 семян.

Об интенсификации биохимических процессов в растениях после обработок исследуемыми препаратами свидетельствует увеличение степени аттракции пластических веществ к семенам. Эта величина варьировала от 0,61 в контроле до 0,65 в вариантах опыта.

Применяемые препараты не снижали содержания белка в семенах. Этот показатель оставался в пределах 32,5 – 34,6%. При анализе содержания алкалоидов в семенах отмечена небольшая тенденция повышения их количества с 0,044 до 0,058% при использовании Циркона.

Таким образом, изучаемые препараты вызывали направленную регуляцию структуры растений узколистного люпина сорта Витязь, повышали функциональную активность органов, что способствовало увеличению продуктивности, массы 1000 семян и в конечном итоге урожайности, при этом не снижали качества получаемой продукции.

Библиографический список

1. Продукционный процесс сортов люпина и его оптимизация путем использования регуляторов роста и развития / С.Н. Агаркова, Р.В. Беляева, Ж.А. Беляева и др. // Вестник Орел ГАУ 2012. № 2 (35). С. 40-44.
2. Ничипорович А.А. О методах оценки фотосинтетической функции растений в связи с задачами селекции // Тезисы докл. Всесоюз. совещания по унификации методов и приборов для массовых измерений интенсивности фотосинтеза. Пушкин: Из-во ВИР. 1970. С. 84-88.
3. Новиков В.П. Результаты оценки исходного материала по урожайности и элементы структуры урожая // Научные труды НИИСХ ЦРНЗ. М., 1972. Вып. 27. С. 27-30.
4. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 460 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 415 с.
6. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадиров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.
7. Показатели обмена веществ и продуктивность у коров чернопестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, А.А. Бобков, Г.Н. Бобкова // Сельскохозяйственная биология. 2008. Т.43, № 2. С. 56-62.

8. Ващекин Е.П., Менькова А.А., Бобкова Г.Н. Физиолого-биохимическое обоснование использования зерна узколистного малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота. Брянск, 2014. 255 с.

9. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов // В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

10. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н.С. Шпилев, В.Е. Ториков, О.Г. Высоцкий, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 184-188.

11. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедево, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

УДК 631.526.32:633.367.2

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
СЕЛЕКЦИИ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА
ВО ВСЕРОССИЙСКОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ
ИНСТИТУТЕ ЛЮПИНА**

*Current status and outlook of narrow-leaved lupin breeding
in the Russian Lupin Research Institute*

Агеева П.А., к. с.-х. н., руководитель научного направления,
lupin_mail@mail.ru

Почугина Н.А., старший научный сотрудник
Ageeva P.A., Potchutina N.A.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина - филиал
ФГБНУ ФНЦ «ВИК им В.Р. Вильямса»

*All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology*

Аннотация. Представлены агробιологические особенности культуры узколистного люпина (*L. angustifolius*), результаты селекции и характеристика сортов. Положительным качеством является их скороспелость, толерантность к антракнозу, индифферентность к почвенному плодородию. По двум годам изучения в конкурсном сортоиспы-

тании (2017-2018 гг.) вегетационный период сортов варьировал в диапазоне 88-99 дней, зерновая продуктивность 2,48-3,0 т/га, алкалоидность семян 0,038-0,058 %, урожайность зеленой массы 29,7-38,3 т/га. В условиях Брянской области по комплексу показателей выделились новый сорт Белорозовый 144 и Узколистный 53-02.

Abstract. *The article presents agro-biological peculiarities of narrow-leafed lupin, breeding results and varieties' description. Early ripeness, anthracnose tolerance, indifference to soil fertility are their positive characters. According to two test years (2017-2018) growing season of varieties made 88-99 days, grain productivity was 2.48-3.0 t/ha, seed alkaloid content made 0.038-0.058%, green mass yield made 29.7-38.3 t/ha. The new varieties Belorozovy 144 and Uzkolistny 53-02 stand out by a complex of characters under the conditions of Bryansk region.*

Ключевые слова: люпин узколистный, сортоиспытание, сорт, продуктивность, алкалоидность.

Keywords: *narrow-leafed lupin, variety testing, variety, productivity, alkaloid content.*

Важным резервом в увеличении производства высокобелковых кормов в регионах с коротким периодом вегетации и недобором суммы эффективных температур является возделывание некоторых бобовых культур [1]. К их числу, наряду с горохом, следует отнести люпин узколистный – один из видов культуры люпина. В отличие от гороха и вики он обладает высокой технологичностью и хорошо приспособлен к современным системам машин, но недооценен производителями [2]. Он отличается скороспелостью, толерантностью к антракнозу, положительным отношением к кислотности почвы, невысокой требовательностью к её плодородию и хорошими урожаями зерна и зеленой массы [3]. Люпин узколистный это фактически «северная соя». В его семенах содержится 33-37%, а в сухом веществе зеленой массы 17-22 % сырого протеина [4]. В отличие от сои люпин не содержит ингибиторов трипсина и может использоваться в кормлении животных без предварительной тепловой обработки [5]. Благодаря симбиотической азотфиксации люпин обеспечивает себя и обогащает почву биологическим азотом. Примечательно то, что узколистному люпину для формирования урожая достаточно тех удобрений, которые вносятся под предшествующую ему культуру. Его можно выращивать на почвах различного механического состава от супесчаных до суглинистых. Даже на песках при нормальном увлажнении он обеспечивает неплохую продуктивность, но потенциальную продуктивность (4,5; 5,0 т/га) реализует на черноземных почвах при достаточном увлажнении и

соблюдении технологии возделывания [6].

Конъюнктура современного зернового рынка негативно сказалась на структуре посевных площадей. В настоящее время во многих областях страны доля зерновых достигает почти 80%, что приводит к практически бесменному выращиванию их на полях и снижению урожайности. Негативных сторон узкой специализации сельскохозяйственных предприятий можно избежать вводя в посев люпин, в том числе узколистный. Он имеет короткий период вегетации, рано освобождает поле, что дает возможность вовремя приступить к подготовке поля под посев озимых культур. К тому же в люпине можно успешно бороться со злаковыми сорными растениями путем внесения противозлаковых гербицидов.

Положительным качеством современных сортов узколистного люпина является скороспелость. В зависимости от сорта продолжительность вегетационного периода колеблется от 75 до 100 дней. Суточная температура в период формирования вегетативных и генеративных органов составляет 17-20⁰С. Оптимальная сумма активных температур для формирования укосного урожая 1280-1350⁰С, созревания семян 1600-1700⁰С [7]. В производственных условиях его отдельные экотипы могут возделываться на корм вплоть до северных границ возможного земледелия в Российской Федерации. Люпин узколистный является адаптивной кормовой культурой, об этом говорят многочисленные опыты на протяжении последних 20-и лет в различных регионах страны на госсортоучастках и в научно-исследовательских учреждениях.

Условия, методы и материал. ВНИИ люпина находится в Юго-Западной зоне Центрального региона. Почвы дерново-подзолистые, легко суглинистые, окультуренные, имеют средний уровень плодородия, содержание гумуса 2,0-2,5% (по Тюрину), реакция почвенного раствора рН 5-5,6. В последние годы в летний период наблюдается жёсткая засуха, которая отрицательно влияет на формирование урожая узколистного люпина. В отдельные периоды онтогенеза превышение температур составляет от 3,0 до 5,0⁰С, осадков же выпадает значительно ниже нормы. Исследования проводятся по общепринятым в селекционной работе с люпином методикам [8]. Материалом для исследований служат сорта, сортообразцы и номера собственной селекции.

Результаты исследований. В результате многолетней селекционной работы во Всероссийском НИИ люпина культура узколистного люпина радикально преобразована селекционно-генетическими методами. Созданы 15 сортов узколистного люпина кормового и сидерального типов использования, 11 из них в настоящее время включены в

Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных к использованию в сельскохозяйственном производстве [9]. Некоторые из них представлены в таблице 1. Среди кормовых сортов в России и Украине распространение в хозяйствах получили Кристалл, Снежеть, Смена, Белозерный 110 и Витязь. В настоящее время Витязь является стандартом при сортоизучении. В сельскохозяйственное производство внедряется сорт узколистного люпина Брянский кормовой универсального типа использования. Он создан методом межсортовой гибридизации и последующего индивидуально-отбора продуктивных скороспелых форм, превышает по продуктивности стандарт, сорт Витязь, на 15-20%.

Таблица 1 – Ареал районирования некоторых сортов узколистного люпина

| Наименование сортов | Год включения в Госреестр | Регионы допуска | Характеристика |
|---------------------|---------------------------|-----------------|---|
| Витязь | 2011 | 2,3,4,5,7,10,11 | Продуктивный, скороспелый, с хорошо развитой центральной кистью |
| Белозерный 110 | 2003 | 2,3,11 | Универсального типа использования, высокая адаптивность |
| Смена | 2007 | 2,3,5,7,9 | Среднеспелый, имеет хорошо развитое боковое ветвление |
| Кристалл | 1998 | 2,3,4,5,7 | Имеет сильную блокировку бокового ветвления |
| Снежеть | 2002 | 2,3,4,9 | Пищевой, скороспелый |
| Надежда | 2004 | 10 | Ультраскороспелый, колосовидный, зернофуражный |
| Брянский кормовой | 2017 | Все регионы | Продуктивный, ветвистый, скороспелый |
| Сидерат 46 | 2015 | Все регионы | Алкалоидный, скороспелый, сидерального типа использования |

Одним из дополнительных источников пополнения запасов питательных веществ и повышения плодородия почвы является использование сидеральных удобрений в промежуточных посевах [10]. Зеленое удобрение это дешевый, постоянно возобновляемый источник пополнения органического вещества почвы. Сидеральные удобрения не только обогащают почву элементами питания, но и улучшают её агрофизические и биологические свойства. Алкалоиды, содержащиеся в запахиваемой зеленой массе, обеззараживают почву, вследствие чего уменьшается поражение последующих культур. В 2015-м году внесен в Госреестр РФ наш новый сорт сидерального типа использования Сидерат 46. Он продуктивен по зерну и зелёной массе, отличается мелкосемянностью, скороспелостью и имеет короткий период накопления

урожая зеленой массы.

Адаптивность к стрессовым условиям среды, устойчивость к поражению болезнями и повреждению вредителями, раннее освобождение полей – важные факторы расширения люпиносеяния. Успешное выращивание люпина зависит от решения проблемы создания болезнестойчивых, продуктивных по зерну и зеленой массе сортов.

В схеме изучения селекционного материала конкурсное сортоиспытание является заключительным этапом. Посев проведен в последних числах апреля сеялкой точного высева СКС-6-10, площадь делянки 21 м² повторность 4-х кратная. Одним из условий правильной постановки опыта является оптимизация количества растений на единице площади, исключающая взаимное угнетение и способствующая лучшему использованию природных факторов и питательных веществ почвы. Полевая всхожесть сортов опыта была достаточно высокой, 80-90%. Количество сохранившихся продуктивных растений соответствует методическим требованиям постановки опыта. 2017 год был более благоприятным для реализации потенциала продуктивности сортов узколистного люпина. В фазу активного роста растений тепловой режим и уровень влагообеспеченности незначительно отличались от нормы. Особенностью 2018-го года был значительный недобор осадков в отдельные декады мая и июня и превышение температурного фона от 2,0 до 7,2⁰С, что отрицательно повлияло на накопление биомассы и закладку репродуктивных органов. За стандарт принят сорт узколистного люпина Витязь. Варьирование урожайности зерна по сортам в годы изучения составило 2,40-3,43 т/га (табл. 2). Статистическая обработка данных опыта методом дисперсионного анализа по Доспехову показала, что между вариантами при уровне значимости 5% есть достоверные различия. В первый год изучения урожайность зерна более 3,0 т/га получена по четырем сортам: Белорозовый 144, Узколистный 53-02, СН 62-17 и СН 56-16. Максимальный показатель (3,43 т/га) получен по Узколистному 53-02.

В следующий год изучения, вследствие неблагоприятных погодных условий, уровень зерновой продуктивности всех сортов снизился. Однако, доказуемая прибавка к стандарту получена по четырем сортам. Средняя урожайность зерна по двум годам изучения варьировала от 2,48 до 3,0 т/га. Прибавка от 0,44 до 0,52 т/га (17,0-21,0%) отмечена по трем вариантам опыта. Наибольшую устойчивость к стрессовым условиям истекшего вегетационного года проявили номера СН 62-17 (Смена x Walaп 2250) и СН 56-16 (Белозерный 121 x Светаник). Средняя продолжительность вегетационного периода сортов по двум годам изучения варьировала в диапазоне 88-99 суток. Однако, этот

показатель применительно к конкретному году выглядит иначе (2017 год 92-103; 2018 год 85-95 суток). Разница составила 7-8 дней, но каждый сорт вошел в свой кластер по продолжительности вегетации. Календарный срок созревания: конец июля – первая, вторая декады августа. В этот период условия для уборки всегда благоприятные.

Таблица 2 – Результаты изучения сортов узколистного люпина в конкурсном сортоиспытании по зерновой продуктивности (2017-2018 гг.)

| Сорт, сортообразец | Урожайность зерна, т/га | | | | Вегетационный период, суток | Содержание, % | |
|-----------------------|-------------------------|-------|-------------|----------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------|
| | 2017 | 2018 | сред нее | отклонение от стандарта | | алкалоидов | сырого протеина |
| Витязь, стандарт | 2,56 | 2,40 | 2,48 | - | 88 | 0,045 | 32,8 |
| Брянский кормовой | 2,90 | 2,68 | 2,79 | 0,31 | 89 | 0,051 | 31,0 |
| Белорозовый 144 | 3,03 | 2,58 | 2,81 | 0,32 | 99 | 0,038 | 32,4 |
| Белозерный 110 | 2,79 | 2,58 | 2,69 | 0,21 | 89 | 0,050 | 32,1 |
| Смена | 2,95 | 2,54 | 2,75 | 0,27 | 93 | 0,038 | 32,2 |
| Узколистный 53-02 | 3,43 | 2,56 | 3,00 | 0,52 | 95 | 0,041 | 33,3 |
| СН 78-07 | 2,49 | 2,60 | 2,55 | 0,07 | 97 | 0,058 | 33,2 |
| СН 62-17 | 3,16 | 2,69 | 2,93 | 0,45 | 92 | 0,042 | 31,8 |
| СН 56-16 | 3,02 | 2,82 | 2,92 | 0,44 | 92 | 0,042 | 32,7 |
| НСП ₀₅ | 0,185 | 0,195 | | | | | |

Все сорта узколистного люпина имеют невысокий уровень алкалоидности семян 0,038-0,058%. Минимальный показатель получен по сортам Белорозовый 144 и Смена. У большинства районированных и перспективных сортов конкурсного испытания содержание алкалоидов более чем в два раза ниже требований ГОСТа на кормовое зерно (0,1%). Сорт Белорозовый 144 отличается более низкой алкалоидностью семян по сравнению со стандартом во все годы изучения. В 2018 году содержание алкалоидов в его семенах составило 0,027%. Этот показатель близок к требованию на пищевое зерно люпина (0,025%). Содержание сырого протеина в семенах узколистного люпина 31,0-33,3%; это на 8-10% больше, чем в зерне широко распространенной зернобобовой культуры гороха [11, 12].

Условия для накопления листостебельной массы более благоприятным были в 2017-м году. Более 40,0 т/га получено по трем сортам опыта: Смена, Белорозовый 144 и Узколистный 53-02 (табл. 3). Два последних вошли в число лучших и в следующем году исследова-

ний, но максимальный показатель (36,2 т/га) у СН 62-17, который выделился стабильностью урожая по двум годам. Наибольший же средний показатель (38,3 т/га) получен по сорту Узколистый 53-02; прибавка к стандарту составила 8,6 т/га (29,0%). Сорты Белорозовый 144, Смена и СН 62-17 также в числе лучших по урожайности зеленой массы по итогам двухлетнего испытания.

Таблица 3 – Изучение сортов узколистного люпина в конкурсном сортоиспытании по урожайности зеленоукоской продукции (2017-2018 гг.)

| Сорт, сортообразец | Урожайность зеленой массы, т/га | | | | Урожай сух, в-ва зел. массы, т/га | Содержание, % | |
|--------------------|---------------------------------|------|---------|------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------|
| | 2017 | 2018 | среднее | отклон. от станд | | алкалоидов | сырого протеина |
| Витязь, стандарт | 30,9 | 28,5 | 29,7 | - | 5,08 | 0,016 | 15,2 |
| Брянский кормовой | 34,8 | 31,0 | 32,9 | 3,2 | 5,36 | 0,016 | 14,9 |
| Белорозовый 144 | 40,1 | 32,2 | 36,2 | 6,5 | 6,69 | 0,017 | 15,4 |
| Белозерный 110 | 34,5 | 30,6 | 32,6 | 2,9 | 5,93 | 0,020 | 15,3 |
| Смена | 43,0 | 29,5 | 36,3 | 6,6 | 5,98 | 0,017 | 15,7 |
| Узколистый 53-02 | 42,3 | 34,2 | 38,3 | 8,6 | 5,93 | 0,012 | 15,7 |
| СН 78-07 | 36,6 | 32,8 | 34,3 | 5,0 | 6,25 | 0,015 | 15,4 |
| СН 62-17 | 36,4 | 36,2 | 36,3 | 6,6 | 6,18 | 0,018 | 16,9 |
| СН 56-16 | 37,3 | 30,4 | 33,9 | 4,2 | 5,15 | 0,017 | 17,3 |
| НСП 05 | 3,02 | 2,46 | | | | | |

По урожайности сухого вещества зеленой массы выделился новый сорт узколистного люпина Белорозовый 144. Прибавка к стандарту равна 1,61 т/га, что составило 31,7%. Несколько сортов опыта имеют превышение показателя к стандарту 20,0-23,0%. Содержание алкалоидов в сухом веществе зеленой массы низкое и по годам варьирует от 0,008 до 0,022%. По содержанию сырого протеина (16,9 и 17,3%) выделились сортономера СН 62-17 и СН 56-16. По продуктивности и другим показателям в условиях Брянской области выделяются Узколистый 53-02 и Белорозовый 144. Последний проходит экспертную оценку в Государственной комиссии по испытанию и охране сортов. Новый сорт превышает стандарт, сорт Витязь, по семенной и зеленоукоской продуктивности на 15,0-20,0%, по высоте растений на 14,0-15,0 см, по массе 1000 семян на 30,0-40,0 г. Отличается интенсивным начальным, что дает конкурентные преимущества в ценозе.

Создание и распространение в сельскохозяйственном производстве сортов узколистного люпина позволяет внести вклад в решение проблемы производства кормового белка для животноводства, им-

портозамещения дорогостоящих продуктов из сои, сохранения и улучшения почвенного плодородия.

Библиографический список

1. Артюхов А.И., Сазонова И.Д. Урожайность и качество зеленой массы многолетних бобовых трав в условиях юго-запада Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. 2007. № 1. С. 14-16.

2. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009. 80 с.

3. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. Брянск: «Придесенье», 1996. 372 с.

4. Ващекин Е.П., Менькова А.А., Бобков А.А. Показатели обмена веществ и продуктивность у коров черно-пестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах // Сельскохозяйственная биология. 2008. Т. 43, № 2. С. 56-62.

5. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 1. С. 3-10.

6. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты испытания сортов узколистного люпина // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 3 (27). С. 77-81.

7. Возделывание и использование кормового узколистного люпина: практ. рекоменд. / И.П. Такунов, Л.Л. Яговенко, П.А. Агеева, Ф.Г. Кадыров, А.С. Кононов. Брянск, 2011. 54 с.

8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 269 с.

9. Государственный реестр селекционных достижений. М., 2018.

10. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты и направления селекционной работы по узколистному люпину во ВНИИ люпина // Люпин и его возможности: материалы межд. науч-практ. конфер. Брянск, 2012. С. 71-76.

11. Ващекин Е.П., Менькова А.А., Бобкова Г.Н. Физиолого-биохимическое обоснование использования зерна малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота. Брянск, 2014.

12. Бобков А.А., Менькова А.А., Бобкова Г.Н. Влияние зерна малоалкалоидного люпина на физиологическое состояние и молочную продуктивность коров // Зоотехния. 2007. № 5. С. 12-14.

13. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н.С. Шпилев, В.Е. Ториков, О.Г. Высоцкий, Л.Г. Юхневская // Вестник

Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 184-188.

14. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедько Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

УДК 633.367.2:632.4

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ

Evaluation of narrow-leaved lupin breeding material for diseases' resistance

Матюхина М.В., к. с.-х. наук, ст.н.с., mmatyuhina@inbox.ru

Агеева П.А., к. с.-х. наук, руководитель направления

Matyukhina M.V., Ageeva P.A.

ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams

Research Center of Forage Production and Agroecology

Аннотация. Статья посвящена комплексной оценке селекционного материала люпина узколистного (*L. angustifolius*) на устойчивость к болезням и вредителям в полевых условиях и на искусственных инфекционных фонах. В группу среднеустойчивых к поражению на фузариозном фоне вошли номера 7 (Узколистный 42 х Эдельвейс) и 119 [(Рад х СН-99) х Mandelup]. Их поражение составило 17,7 и 21,8%. По поражению антракнозом сорт Витязь вошел в группу среднеустойчивых. Сорт Брянский кормовой, по стеблю вошел в группу устойчивых, а по бобам в группу среднеустойчивых.

Abstract. The article describes a complex evaluation of narrow-leaved lupin breeding material (*L. angustifolius*) for resistance to diseases and pests under the field conditions and on the artificial infectious backgrounds. The breeding lines 7 (*Uzkolistny 42 x Edelvice*) and 119 [(*Rad x SN-99*) x *Mandelup*] are in the group with moderate resistance to fusariosis. Their infection made 17.7 and 21.8% respectively. The var. *Vityaz* is in the group with moderate resistance to anthracnose. The var. *Bryanskyi kormovoyi* is in the resistance group for stem and in the group with moderate resistance for pods.

Ключевые слова: люпин узколистный, болезни, фузариоз, антракноз.

Keywords: narrow-leaved lupin, diseases, *Fusarium*, anthracnose

Цель исследований: изучение селекционного материала с целью создания новых сортов с комплексной устойчивостью к болезням, сочетающих неагрессивность, безалкогоидность, скороспелость, продуктивность.

Посевам узколистного люпина большой вред наносят болезни. Создание и введение в производство устойчивых сортов – один из основных путей повышения урожайности этой культуры[1]. Ущерб, наносимый возбудителями болезней, следует рассматривать, прежде всего, с точки зрения отвлечения систем метаболизма растительного организма, для выполнения защитных функций, что, безусловно, приводит к снижению урожайности[2]. В случае же отсутствия поражения растений патогенным большинством метаболитов используется для создания урожая [3].

До недавнего времени одним из лимитирующих факторов возделывания узколистного люпина была сильная поражаемость его фузариозом. К настоящему моменту создан ряд относительно устойчивых к возбудителю сортов, но, как показало испытание, проблема существует. Основное внимание в селекционной работе уделяется созданию гетерогенного по устойчивости к фузариозу исходного материала с разной генетической обусловленностью, который оценивается на естественном фузариозном фоне, созданном многолетней монокультурой. Наиболее опасно фузариозное увядание, которое вызывает гриб *Fusarium oxysporum* [4, 5] Наиболее часто возбудителем увядания люпина является его разновидность *F. oxysporum ortocerus*. Увядание люпина в отдельных случаях может наступить при поражении корневой системы или нижней части стебля другими видами рода фузариум (*F. avenaceum*, *F. solani*, *F. moniliforme*). Эти и другие виды могут находиться в растениях, увядших от *F. oxysporum*. Поэтому следует указать, что оценка селекционного материала проводится по устойчивости к комплексу почвенных патогенов, но основными являются возбудители фузариоза. Степень поражения узколистного люпина фузариозом зависит от метеорологических условий года. Дефицит влаги и повышенные температуры ускоряют гибель люпина от трахеомикозного увядания, а избыток влаги при относительно невысоких температурах – от фузариозной корневой гнили [5]. По мнению Н.С.Корнейчука [4], если в период вегетации у восприимчивого сорта на фоне погибает 50% растений, то его можно использовать для оценки сортов на устойчивость к фузариозному увяданию.

Условия, материал и методы. Исследования проводили на опытных полях ВНИИ люпина на специализированных фузариозном и антракнозном фонах. Почва опытных участков серая лесная легкосу-

глинистая. В пахотном слое почвы содержалось гумуса 2,1 ... 2,6%, P_2O_5 – 16 ... 22, K_2O – 15 ... 18 мг на 100 г почвы, pH – 5,5 ... 6,2. В качестве исходного материала для создания сортов люпина с комплексом хозяйственно ценных признаков использовали образцы коллекции ВИР, а также собственный селекционный материал, созданный различными методами. Посев полевых питомников, учеты, наблюдения проводили согласно общепринятым методикам [3, 6].

Результаты исследований. О специфичности фона можно судить по поведению сорта желтого люпина Академический 1. На специализированном фузариозном фоне узколистного люпина он поражается не сильно, хотя является восприимчивым к этому заболеванию сортом. Его поражение по годам составило 9,6 – 14,6%. Среднее поражение, по двум годам изучения, сортов – дифференциаторов Узколистый 109 и Arendrilon составило 48,2 и 58,3%.

Сорт Витязь по результатам многолетнего испытания на фузариозном фоне вошёл в группу среднеустойчивых (Таблица 1). Его поражение по двум годам изучения составило 28,3%, что близко к верхней границе кластера среднеустойчивых.

Таблица 1 – Результаты поражения узколистного люпина на фузариозном фоне

| №№ п/п | Сорт, номер, комбинация | Поражение на фузариозном фоне, % | | | |
|-----------|----------------------------|----------------------------------|------|---------|------------|
| | | 2016 | 2017 | среднее | Относит St |
| | Витязь, стандарт | 34,0 | 22,6 | 28,3 | 1,0 |
| 22 | Узколистый 33-13 | 29,5 | 22,0 | 25,8 | 0,91 |
| 7 | Узкол 42хЭдельвейс | 19,7 | 15,5 | 17,7 | 0,62 |
| 28 | (ФЛПЧбс9хУзк42)хБ-110с/з | 34,1 | 9,5 | 21,8 | 0,77 |
| 101 | Витязь, отбор | 32,8 | 12,5 | 22,8 | 0,78 |
| 105 | Узколистый 53-02 | 33,0 | 12,5 | 22,8 | 0,80 |
| 37 | Белозерн 121хСветаник | 27,1 | 11,4 | 19,2 | 0,68 |
| 43 | (ВПСолхКрасна)хСмена | 26,5 | 20,7 | 23,4 | 0,83 |
| 51 | Узколистый 53-02 | 34,7 | 23,5 | 29,1 | 1,02 |
| 117 | СН 132-08Ханф9714 | 26,5 | 36,4 | 31,5 | 1,11 |
| 54 | (КристаллхБел110)хW-2248 | 30,5 | 42,7 | 36,6 | 1,29 |
| 119 | (РадхСН-99)хMandelup | 25,0 | 18,7 | 21,8 | 0,77 |
| 125 | Смена | 26,0 | 29,8 | 27,9 | 0,98 |

В группу среднеустойчивых к поражению на фузариозном фоне вошли номера 7 (Узколистый 42 х Эдельвейс) и 119 [(Рад х СН-99) х Mandelup]. Их поражение составило 17,7 и 21,8%; по двум годам изучения границы среднего уровня поражения не были нарушены. Поражение относительно стандарта, сорта Витязь, составило 0,62 и 0,77 единицы. К этим показателям близок уровень поражения номеров 37

(Белозерный 121 х Светаник) и 43 [(ВПС ол х Красна) х Смена], 0,68 и 0,83 единицы соответственно. Однако в 2016 году верхняя граница среднего уровня поражения, хоть и немного, но нарушалась.

В последние годы во многих странах мира отмечается сильное развитие антракноза на всех видах люпина. Возбудителем болезни является грибок из рода *Colletotrichum*. Необходимым условием для заражения растений и развития патологического процесса является температура воздуха не ниже 18°C и обильное увлажнение в течении трех суток. В этом случае происходит наиболее интенсивное развитие мицелия и спорообразование [6].

Поражение растений антракнозом на фоне, при искусственном заражении возбудителем, некоторых сортов и сортообразцов было не очень сильным. Причем в фазу стеблевания люпин поразился в меньшей степени, чем в фазу бобообразования (Таблица 2). Стандарт, сорт Витязь, по поражению антракнозом стебля вошел в группу устойчивых. В опыте по первому показателю выделились Узколистый 53-02, СН 76-14, СН 78-07 и др. Поражение стеблей у них составило 8,8-12,1%. Относительно стандарта показатель равен 0,35-0,48 единицы, что характеризует их как высокоустойчивые. Однако следует учитывать, что в первую половину вегетации, в 2018 году, была прохладная и, в основном сухая погода, неблагоприятная для развития возбудителя антракноза. Поражение по бобам номеров, выделившихся по устойчивости стебля, было значительно выше (36,4-47,3%); они вошли в группу среднеустойчивых. Как устойчивый в опыте можно назвать сорт Брянский кормовой, степень поражения бобов которого составила 30,0%.

Таблица 2 – Результаты поражения узколистного люпина антракнозом на инфекционном фоне (2017-2018 гг.)

| Сорт, номер, комбинация | Степень поражения, % | | Поражение относительно St | |
|-------------------------|----------------------|------|---------------------------|------|
| | стебель | бобы | стебель | бобы |
| Витязь, стандарт | 24,9 | 31,2 | 1,0 | 1,0 |
| Брянский кормовой | 16,7 | 30,0 | 0,67 | 0,96 |
| СН 76-14 | 8,8 | 36,4 | 0,35 | 1,2 |
| ВНИИЛ 13-13 | 17,5 | 45,5 | 0,70 | 1,46 |
| Смена | 19,2 | 46,2 | 0,77 | 1,48 |
| Узколистый 53-02 | 10,0 | 47,3 | 0,40 | 1,51 |
| СН 78-07 | 12,1 | 44,8 | 0,48 | 1,43 |

Учёт поражений болезнями и плодожеркой проведен в конкурсном сортоиспытании в фазу созревающего боба в полевом опыте. Распространение антракноза варьировало от 0 до 1,4% (Таблица 3). Не обнаружено антракноза на сортообразце д.11 (Белозерный 121 х Све-

таник). Минимально (0,2%) были поражены сорта Брянский кормовой и Белорозовый 144. Поражение другими болезнями и плодояжкой по подавляющему числу сортов КСИ было очень слабым и слабым (0-10,0%). Сорт Витязь поразили фузариозом и вирусными болезнями в средней степени (16,7 и 18,3%).

Таблица 3 – Результаты учета распространения болезней и вредителей сортов конкурсного сортоиспытания в полевых условиях

| № дел 2018 | Сорт, номер, комбинация | Поражение болезнями, % | | | | | Повреждение бобов плодояжкой, % |
|------------|-------------------------|------------------------|---------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| | | растений | | бобов | | | |
| | | фузариозом | вирусом | антракнозом | серая гниль | белая гниль | |
| 1 | Витязь, стандарт | 16,7 | 18,3 | 1,4 | 8,9 | 0,2 | 3,0 |
| 2 | Брянский кормовой | 15,0 | 1,9 | 0,2 | 7,0 | 0 | 1,9 |
| 3 | СН 76-14 | 2,3 | 1,7 | 0,6 | 7,0 | 1,7 | 2,8 |
| 4 | Белорозовый 144 | 2,0 | 2,1 | 0,2 | 10,8 | 0,6 | 5,0 |
| 5 | ВНИИЛ 13-13 | 2,6 | 1,0 | 0,7 | 9,7 | 2,7 | 2,4 |
| 6 | Белозерный 110 | 11,7 | 10,0 | 0,5 | 12,4 | 0,9 | 2,8 |
| 7 | Смена | 10,0 | 13,3 | 1,3 | 10,4 | 0 | 2,6 |
| 8 | Узколистный 53-02 | 1,2 | 1,6 | 1,4 | 16,7 | 0,2 | 1,2 |
| 9 | СН 78-07 | 2,4 | 1,1 | 0,9 | 7,3 | 0,3 | 3,5 |
| 10 | Смена х W-2250 | 1,0 | 1,8 | 1,4 | 12,5 | 1,0 | 2,6 |
| 11 | Б-121 х Светаник | 1,8 | 1,8 | 0 | 10,5 | 0,2 | 1,8 |

Слабое и среднее поражение болезнями новых сортов узколистного люпина в условиях специализированного фона позволяет надеяться на их высокую полевую устойчивость при испытании и размножении в различных агроклиматических зонах. При соблюдении севооборота инфекционная нагрузка в поле значительно слабее и не представляет угрозы для культуры.

Библиографический список

1. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.
2. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской госу-

дарственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 1. С. 3-10.

3. Купцов В.Н. Бурая пятнистость узколистного люпина и создание устойчивого селекционного материала: автореф. канд. с./х. наук. Жодино, 2000. 20 с.

4. Корнейчук Н.С. Методические указания по созданию инфекционного фона для оценки устойчивости люпина к фузариозному увяданию. УкрНИИЗ. 1985. 12 с.

5. Шедко Т.П. Тарануха Г.И. Создание и оценка исходного материала для селекции фузариозоустойчивых сортов узколистного люпина // Земледелие и растениеводство. Р.Беларусь, 2002.

6. Якушева А.С. Методические рекомендации. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу. Брянск, 2001. 18 с.

7. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

8. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н.С. Шпилев, В.Е. Ториков, О.Г. Высоцкий, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 184-188.

9. Лебедько Л.В., Казимилова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области.// Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

УДК 633.853.494

РЫЖИК ОЗИМЫЙ - ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА В СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ - АЛАНИИ

Camelina winter - perspectiv culture in Northern Ossetia-Alanya

Бекузарова С.А., д. с.-х. наук, профессор, *bekos37@mail.ru*

Дулаев Т.А., аспирант, *dulaevt@mail.ru*

Bekuzarova S. A., Dulayev T.A.

ФГБОУ Горский государственный аграрный университет

FGBOU Mountain State Agrarian University

Аннотация. В горных условиях на высоте 1400 м над уровнем моря изучали биологические особенности масличной культуры рыжика озимого. При использовании различных стимуляторов роста увеличивалась энергия роста. зимостойкость и продуктивность новой для

республики культуры.

Abstract. *In the mountains at an altitude of 1400 m above sea level studied the biological characteristics of the oilseed crop of winter ginger. With the use of various growth stimulants, the energy of growth increased. winter hardiness and productivity of new culture for the Republic.*

Озимый рыжик (*Camelina silvestris. subs pilosa* N.Sing.) L.) – нетрадиционная для РСО-Алания культура. Поэтому интродукция растений для этого региона возможна лишь на основе глубокого познания биологии и всестороннего изучения исторически сложившихся требований растений к условиям выращивания. Мы поставили перед собой цель – оценить биологические возможности озимого рыжика в условиях горной зоны РСО-Алания, целесообразности его возделывания, и разработать научно-обоснованную эффективную технологию возделывания данной культуры.

Интерес к рыжику обусловлен удачным сочетанием в нём высокой урожайности семян (до 2,0 т/га и более) с большим содержанием масла (40-42%). Рыжиковое масло используется как пищевое и диетическое, как техническое - для изготовления олифы, биодизеля, в медицине и парфюмерии. Рыжиковый жмых после тепловой обработки можно использовать на корм скоту и птице. Агрономическая ценность рыжика СОСТОИТ в том, что он нетребователен к почвам, хорошо переносит почвенную и воздушную засуху, способен давать урожай семян и масла в широком спектре условий [1].

В последнее время в практику широко входит применение регуляторов роста, бактериальных препаратов и микроудобрений. Вещества такого класса проявляют высокую физиологическую активность при низких концентрациях в растениях. Данная работа посвящена изучению вопросов применения биопрепаратов – стимуляторов роста фармайода и парааминобензойной кислоты и их сочетания, а также смешанного посева озимого рыжика и однолетнего клевера шабдар (*Trifolium resupinatum* L.) на ростовые процессы растений озимого рыжика в осенний период вегетации этой культуры. [1,2].

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- изучить влияние стимуляторов роста на энергию прорастания, всхожесть, силу роста, высоту и зимостойкость растений озимого рыжика;
- изучить влияние смешанного посева озимого рыжика и клевера шабдар на энергию прорастания, всхожесть, силу роста.

Исследования проводились на экспериментальном участке кафедры растениеводства агрономического факультета Горского ГАУ,

который расположен в горно-луговой субальпийской зоне в Фиагдонской котловине, лежащей в пределах Северного склона Центрального Кавказа между Скалистым и Боковым хребтами, на высоте 1400 м н.у.м. (с. Куртат).

Результаты опытов свидетельствуют, что энергия прорастания была довольно высокой на всех изучаемых вариантах и варьировала в пределах 78,6-80,1%. Максимальной она была на варианте совместного применения биопрепаратов фармайода и парааминобензойной кислоты (ПАБК) – 80,1%, что превышало контроль на 7,8%. Ему незначительно (79,4%) уступал вариант совместного посева озимого рыжика и клевера шабдар.

По критериям оценки силы роста согласно ГОСТ 9671-87, семена, обработанные стимуляторами роста, имели сильные проростки, длина которых достигала 1,9-2,4 см (по ГОСТ не менее 1,5 см). Наибольшая длина проростков наблюдалась в вариантах с совместным посевом озимого рыжика с клевером шабдаром и совместным применением биопрепаратов фармайода и ПАБК – 2,4 и 2,3 см, что превышает контроль на 0,8 и 0,7 см соответственно. Эти варианты характеризовались и максимальными показателями массы 100 ростков 0,89 и 0,81 г, что превышало контроль на 0,22 и 0,20 г соответственно.

Таким образом, совместное применение биопрепаратов фармайода и ПАБК оказало наиболее существенное влияние на формирование агроценоза озимого рыжика в осенне-зимний период. За счет совместного посева рыжика и однолетнего клевера шабдар улучшалась плодородие почв. Весьма эффективным оказалось использование рыжика озимого на сидерат в смеси с бобовой культурой однолетним клевером шабдар. Идущая следом в севообороте культура кукурузы значительно увеличила продуктивность и качество.

Библиографический список

1. Буянкин В.И., Нестеренко Г.И. История освоения, технология, экономическая эффективность масличной культуры рыжик. Уральск, 2014.
2. Беляк В.Б. Семенова Е.Ф. Интродукция рыжика озимого в Пензенской области // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Пенза, 1998. Т. 1. С. 98-101.
3. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедько Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

УДК 633.31 (470.40)

**ОБЛИСТВЕННОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ ПЕРВОГО
ГОДА ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Leafy alfalfa variability first year of life in the region Penza

Гущина В.А., д. с.-х. наук, профессор, guschina.v.a@pgau.ru
ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University

Тимошкин О.А., д. с.-х. наук, доцент, oatimoshkin@mail.ru
ФГБНУ Федеральный научный центр лубяных культур
Federal Scientific Center for Bast Crops

Володькина Г.Н., аспирант, devagalina22@rambler.ru
ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University
Gushchina V.A., Timoshkin O.A., Volodkina G.N.

Аннотация. В результате изучения влияния ширины междурядий люцерны при возделывании на кормовые цели установлено, что широкорядные способы посева обеспечивают более высокую облиственность люцерны по сравнению с рядовым способом посева. Самый высокий травостой формировали растения при ширине посева 15 см – 62 см, а максимальная облиственность растений наблюдается на варианте с шириной междурядий 70 см – 64,1%.

Abstract. *As a result of studying the influence of the row spacing of alfalfa when cultivating for fodder purposes, it has been established that the wide-row crop sowing methods provide a higher leafiness of alfalfa compared to the ordinary sowing method. The highest herbage was formed by plants with a sowing width of 15 cm - 62 cm, and the maximum leafiness of plants was observed in the variant with a 70 cm width between rows - 64.1%.*

Ключевые слова: люцерна изменчивая, облиственность, технология выращивания, засушливые условия

Keywords. *alfalfa changeable, foliage, growing technology, dry conditions.*

Люцерна – высокопитательное бобовое растение, с высоким содержанием необходимых аминокислот, каротина, витаминов и других важных элементов питания. Она подходит для сенокосного и пастбищного использования, а также для заготовки высокопитательного сена. В последнее время в кормопроизводстве люцерну используют

как ценное сырье для приготовления высокобелковых кормов в виде сенажа, люцерновой муки и брикетов [1, 6, 8].

Особое значение для возделывания люцерны имеет их отношение к факторам внешней среды, индивидуальным особенностям культуры по скорости роста, накоплению сухого вещества и протеина, облиственности и др., а также зависимость между биологическими свойствами, хозяйственно-ценными признаками и биоклиматическими показателями и рядом других. В сложившейся ситуации из доступных приемов решения данной проблемы является увеличение посевных площадей многолетних бобовых трав, в том числе люцерны [4, 7].

Высота и облиственность стеблей - эти признаки вегетативных органов, которые для кормовых культур являются важнейшими элементами продуктивности и оказывают значительное влияние на нее. Это наиболее важные морфологические и хозяйственные признаки, так как они тесно связаны с устойчивостью к полеганию, следовательно, к механизированной уборке. Высота растений является важным признаком, связанным с кормовой продуктивностью, и имеет большое хозяйственное значение. Высота растений (травостоя), как все хозяйственно-ценные признаки, зависит от большого числа генов [5].

Облиственность – один из важных показателей хозяйственных признаков. Люцерна обладает достаточно высокой степенью облиственности и широким варьированием данного признака. Величина облиственности в значительной степени зависит от фазы развития культуры. Степень облиственности изменяется в зависимости от времени уборки в течение вегетации и фазы развития. В более поздние сроки она резко снижается из-за мощного роста и огрубения стеблей, высыхания и осыпания листьев [9]. Также степень облиственности зависит от метеорологических условий года. В условиях Среднего Поволжья оптимальным для скашивания является фаза начала цветения, позволяющая получить оптимальную урожайность кормовой массы и формирование последующего укоса. В год посева люцерна развивается сравнительно медленно, поэтому ее не скашивают в первый год жизни.

Для определения облиственности согласно методических указаний селекции многолетних трав ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса были отобраны средние пробы. Определение облиственности проведено перед учетом урожая (разборка растения на фракции «листья» и «стебли», которые взвешивались).

Облиственность выражают в весовых процентах или пользуясь весовыми процентами, определяют путем пересчета выхода листьев в тоннах с 1 га (которой иногда называют абсолютной облиственностью). Облиственность (в %) определяется при анализе пробного снопа

общей массой 100 г сырой массы путем деления веса листьев на общий вес и умножения на 100. Высота определена на 10 растениях каждой повторности у растений первого года жизни.

Исследования по влиянию ширины междурядий на облиственность растений проводились на чернозёме выщелоченном среднемощном тяжёлосуглинистом, составляющем большую часть почвенного покрова области. Содержание в пахотном горизонте гумуса 6,4-6,5%; подвижного фосфора – 145-146 и калия – 140-155 мг на кг почвы.

Обработка почвы на опытном участке состояла из осенней зяблевой вспашки, ранневесеннего боронования, выравнивания участка, предпосевной культивации и предпосевного прикатывания. Посев проводится сеялкой СН-16. После посева почву прикатывали кольчато-шпоровыми катками ЗКШ-6. Непосредственно перед посевом семена были обработаны Гумаризом, изготовленным на ООО «Биофабрика», г. Кузнецк [2].

Опыты проводили в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1985), ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1986).

Объект исследований – люцерна изменчивая сорт Дарья, создан методом поликросса на основе сорта Татарская пастбищная и образцов коллекции ВИР: Rambler, Rizoma, Drailander. С 2015 года включён в Госреестр селекционных достижений по трём регионам – Средневолжскому, Волго-Вятскому и Центрально-Черноземному. Сортотип – пёстрогибридный, отличается радиальным расположением боковых корней и приземных побегов, большей облиственностью и тёмно-зелёной окраской листьев. Сорт пригоден как для сенокосного, так и для сенокосно-пастбищного использования, хорошо переносит раннее скашивание. Имеет хорошую зимостойкость, продуктивное долголетие, отличается устойчивостью к болезням и высоким выходом переваримого протеина. Поедается хорошо всеми видами скота [2].

Территория Пензенской области находится в зоне неустойчивого увлажнения, может переходить из засушливой во влажную. Климат Пензенской области умеренно-континентальный со сравнительно теплым летом и умеренно-холодной зимой. Среднегодовалый гидротермический коэффициент вегетационного периода составляет 1,3.

Вегетационный период 2018 г. в целом характеризовался засушливыми условиями. Осадков выпало в 2,3 раза меньше климатической нормы, при температуре воздуха выше среднегодовой на 0,6-3,4°C. Гидротермический коэффициент в целом за период вегетации – 0,4, что соответствует засухе.

Высота растений и травостоя является одним из важных косвенных признаков для определения урожайности зеленой массы. Учет

высоты растений показал, что он зависит от укоса и погодных условий. Как показали результаты исследований, самый высокий травостой формировали растения при ширине посева 15 см – 62 см, что выше на 11,2% чем при ширине междурядий 70 см (табл. 1).

Таблица 1 – Облиственность и высота растений люцерны изменчивой

| Ширина междурядий, см | Высота растений, см | | Облиственность, % | |
|-----------------------|---------------------|-------|-------------------|------|
| | 2018 г. | ±, % | 2018 г. | ±, % |
| 15 | 62 | - | 59,3 | - |
| 30 | 60 | -3,2 | 60,2 | 0,9 |
| 45 | 60 | -3,2 | 60,8 | 1,5 |
| 60 | 58 | -6,4 | 62,8 | 3,5 |
| 70 | 55 | -11,3 | 64,1 | 4,8 |

С точки зрения кормовой ценности химический состав листьев намного лучше, чем химический состав стеблей. Отмечено, что при соотношении лист: стебель 50:50% листья содержат около 70% общего количества белков и 80-85% каротина [3]. Поэтому одним из показателей высокой питательной ценности культуры является повышенная облиственность. В опытах максимальная облиственность растений наблюдается на варианте с шириной междурядий 70 см – 64,1 %.

Библиографический список

1. Артюхов А.И, Сазонова И.Д. Урожайность и качество зеленой массы многолетних бобовых трав в условиях юго-запада Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. 2007. № 1. С. 14-16.
2. Гущина В.А., Тимошкин О.А., Володькина Г.Н. Элементы технологии возделывания люцерны на кормовые цели // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Кинель, 2018. С. 239-242.
3. Жаринов В.И., Клюй В.С. Люцерна. Киев: Урожай, 1983. 240 с.
4. Маханова С.К. Изучение исходных материалов люцерны в условиях Северного Казахстана: дис. ... д-ра фил. Астана, 2015. 149 с.
5. Осипова В. В. Научное обоснование технологии возделывания люцерны (Medicago L.) в адаптивном земледелии Республики Саха (Якутия): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 2018. 32 с.
6. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская

ГСХА, 2006. С. 224-227.

7. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Брянская ГСХА. Брянск, 2007. 166 с.

8. Селекция и семеноводство многолетних трав / А.С. Новоселова, А.М. Константинова, Г.Ф. Кулешов и др. М.: Колос. 1978. 303 с.

9. Шишела Т.А. Влияние элементов технологии возделывания люцерны на семенную продуктивность в дельте Волги: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Астрахань, 2009. 22 с.

10. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

11. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

УДК 636.52/58.086.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРГО И ГОЛОЗЁРНОГО ОВСА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

*Efficiency of using sorghum and naked-grain oats in feed rations
of broiler chicken*

Седукова Г.В., к. с.-х. наук, и.о. директора, *g.sedukova@gmail.com*

Исаченко С.А., научный сотрудник лаборатории агроэкологии

Козлова Л.И., младший научный сотрудник лаборатории агроэкологии

Sedukova G.V., Isachenko S.A., Kozlova, L.I.

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие

«Институт радиологии», г. Гомель, Беларусь

Research Institute of Radiology (RIR), Gomel, Republic of Belarus

Аннотация. В статье рассматривается эффективность применения овса голозёрного и сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров. Установлено, что наиболее эффективно использовать овес голозёрный с сорго. Данный комбикорм обеспечивает наибольший среднесуточный прирост живой массы (+7,5%), наименьшие затраты корма в расчёте на 1 кг прироста живой массы бройлеров (-7%).

Abstract. *The paper examines the effects from using hullless oat and sorghum in mixed feeds for broiler chickens. The study establishes that the most favourable effect results from combination of hullless oat and sorghum, thus providing the highest average daily liveweight gain (+7,5%) and the lowest feed losses as per 1 kg liveweight gain (-7%).*

Ключевые слова: комбикорм, овёс голозёрный, сорго, цыплята-бройлеры, ^{137}Cs , ^{90}Sr .

Keywords: *mixed feeds, hullless oat, sorghum, broiler chickens, ^{137}Cs , ^{90}Sr .*

В организации кормления сельскохозяйственных животных и птицы значение комбикормов велико. Применение полноценных комбикормов, вырабатываемых в соответствии с требованиями к качеству, позволяет получить от животных максимальное количество продукции при одновременном снижении затрат кормов на производство продуктов животноводства.

Одним из способов снижения себестоимости комбикормов при их производстве является использование местного сырья. В связи с изменением климата в сторону потепления появилась возможность возделывания в южных районах Беларуси более теплолюбивых и засухоустойчивых сорговых культур, которые, по сравнению с кукурузой, менее требовательны к почвенному плодородию. Содержание сахара в зерне сорго в 2,3 раза больше, чем в кукурузе, а концентрация аминокислот метионин+цистин, треонин и триптофан выше в 1,1 и 1,3 раза [1, с. 23-25].

В качестве перспективных компонентов комбикормов, характеризующихся минимальным уровнем клетчатки, высокой концентрацией энергии и максимальной доступностью аминокислот, можно использовать голозёрный овёс. По сравнению с кукурузой голозёрный овёс содержит больше сухого вещества, сырого протеина и сырого жира, а также характеризуется более высокой (1,5-2,0 раза) концентрацией таких аминокислот, как лизин, метионин+цистин, треонин, триптофан и аргинин [1, с. 23-24]. Использование голозёрного овса, по сравнению с плёнчатым, экономит энергозатраты на обрушивание зерна, а замена в комбикорме кукурузы голозёрным овсом снижает сырьевую составляющую цены на 22-37% [2].

Проведенные нами исследования по возделыванию сорго и голозёрного овса на территории радиоактивного загрязнения Гомельской области показали, что удельная активность ^{137}Cs и ^{90}Sr в зерне данных культур не превышает Республиканские допустимые уровни (РДУ) для производства комбикормов [3, с. 68]. Полученное на данной территории зерно применялось в кормлении цыплят-бройлеров.

Для установления эффективности использования овса голозёрного и сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров был проведен научно-производственный эксперимент в соответствии с требованиями методики проведения зоотехнических опытов [4].

Нормы ввода зерна голозёрного овса и сорго в комбикорма для цыплят-бройлеров по периодам откорма соответствовали требованиям «Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь» [1, с. 67].

В каждой группе содержалось 50 голов цыплят-бройлеров. Выращивание цыплят-бройлеров проводилось согласно Отраслевому регламенту по производству мяса цыплят-бройлеров [5]. Содержание птицы – клеточное, доступ к корму и воде – свободный.

Контроль живой массы цыплят-бройлеров проводился путём взвешивания каждой птицы отдельно 1 раз в 7 дней. Убой цыплят-бройлеров проведён в 35-ти дневном возрасте.

Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-производственного эксперимента по кормлению цыплят-бройлеров

| Возрастной период, сутки | Группа птицы | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|--|-------------------|
| | контрольная | опытная 1 | опытная 2 | опытная 3 |
| 0-14 (начальный) | базовый комбикорм | с вводом голозёрного овса 13% | базовый комбикорм | базовый комбикорм |
| 15-28 (последующий) | базовый комбикорм | с вводом голозёрного овса 17% | базовый комбикорм | базовый комбикорм |
| 29-до убоя (заклЮчительный) | базовый комбикорм | с вводом голозёрного овса 23% | с вводом голозёрного овса 21% и сорго 7% | с вводом сорго 9% |

Примечание: в качестве базовых комбикормов использовались ПК-5-1, ПК-5-2, ПК-6 в соответствии с возрастными периодами птицы

Результаты исследований показали, что использование в комбикорме голозёрного овса способствует увеличению интенсивности роста цыплят-бройлеров по сравнению с применением базового комбикорма. Так, в начальный период откорма среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров увеличился на 1,2%, в последующий период прирост составил 3,1%, а на заключительной стадии откорма – 6,4%, по сравнению с контрольной группой птицы. На рисунке 1 представлена прибавка в весе цыплят по окончании периодов откорма при использовании в составе комбикорма зерна голозёрного овса по сравнению с базовым комбикормом.

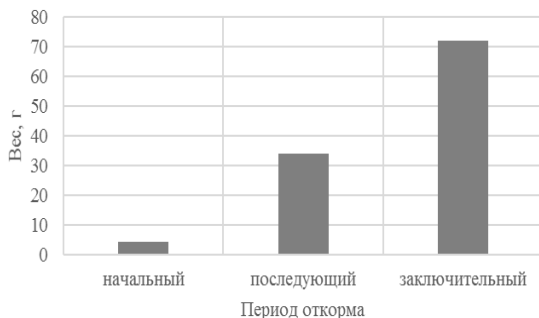


Рисунок 1 – Эффективность использования зерна голозёрного овса в составе комбикормов для цыплят-бройлеров

Использование зерна сорго в комбикорме на заключительной стадии откорма увеличило вес цыплят на 1,5% по сравнению с базовым комбикормом.

Наибольшее повышение среднесуточного прироста (на 7,5%) достигалось при скармливании комбикормов с вводом смеси зерна голозёрного овса с сорго (рисунок 2).

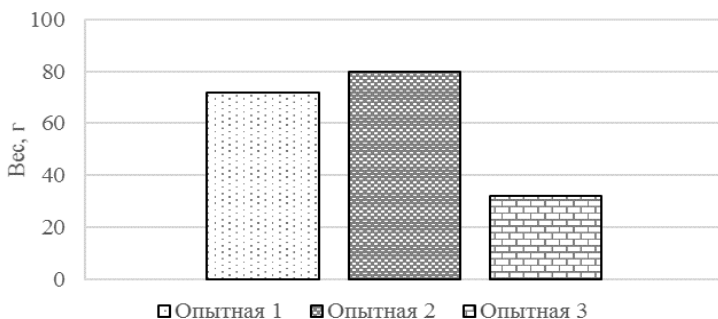


Рисунок 2 – Эффективность использования зерна голозёрного овса с сорго в составе комбикормов для цыплят-бройлеров

Использование рекомендуемых комбикормов позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на начальной и последующей стадии откорма птицы до 5%, на заключительной стадии откорма цыплят – до 7%.

Удельная активность ^{137}Cs в грудной и бедренной массе мышц

цыплят-бройлеров контрольной группы находилась на уровне 1,5 Бк/кг. При добавлении в комбикорм зерна овса голозёрного и сорго максимальное содержание ^{137}Cs в грудных и бедренных мышцах птицы составило 1,9 Бк/кг. Переход ^{137}Cs из суточного рациона в мясо цыплят-бройлеров не превышает 45%.

Расчитанная предельная плотность загрязнения дерново-подзолистой супесчаной почвы ^{137}Cs и ^{90}Sr для получения фуражного зерна овса голозёрного и сорго не ограничивает возделывание данных культур на землях загрязненных радионуклидами, разрешённых для использования в сельскохозяйственном производстве.

Библиографический список

1. Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности. Минск, 2010. 192 с.

2. Овес в комбикормах для бройлеров [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dissercat.com/content/oves-v-kombikormakh-dlya-broilerov/> (дата обращения: 21.10.2018).

3. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы / Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС МЧС РБ, М-во с.-х. и прод. Респ. Беларусь. Минск, 2012. 122 с.

4. Кузнецов, В.М. Основы научных исследований в животноводстве. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. 568 с.

5. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов / Нац. Акад. Наук Беларуси, ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. Экономики; разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. Минск: Белорус. наука, 2007. – 283 с.

6. Сорговые культуры в зелёном и сырьевом конвейерах регионального кормопроизводства / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, В.Ю. Симонов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (54). С. 52-58.

7. Дронов А.В., Симонов В.Ю. Эффективность создания совместных посевов кормового сорго на юго-западе российского Нечерноземья // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: международная научная экологическая конференция / под ред. И.С. Белюченко. 2016. С. 34-37.

**ЭКОСИЛ НА СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВАХ
ДВУКИСТОЧНИКА ТРОСТНИКОВОГО**

Ecosil on seed crops spire cane

Кравцов С.В., к. с.-х. наук, доцент, goshos-nan@yandex.by
Лесько В.А., зав. лабораторией кормовых культур
Kravtsov S.V., Lesko V.A.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция»
НАН Беларуси
The Republican unitary enterprise "Gomel regional agricultural station"
NAS of Belarus

Аннотация. В статье изложены результаты исследований применения препарата экосил на семенных посевах двукисточника тростникового в год посева.

Annotation. *The article presents the results of research the use of the drug ecosil in seed crops spire cane in the year of sowing.*

Ключевые слова: двукисточник тростниковый, биостимулятор роста, фенологические наблюдения.

Keywords: *spire of reed, biostimulant growth, phenological observations.*

Двукисточник тростниковидный (канареечник) – ценная кормовая трава. По содержанию переваримого протеина в пересчете на 1 к. ед. и каротину дает биологически полноценный корм. По сахару обеспечивает нормальный процесс силосования и высокое качество силоса. По содержанию протеина в зеленой массе несколько превосходит тимфеевку, овсяницу и ежу сборную [1].

Хорошо поедается всеми домашними животными, на пастбище используется в виде зеленой подкормки, сена, сенажа, силоса, травяной муки. Улучшает структуру и плодородие почвы, помогает осушению.

Для канареечника характерно то, что он выдерживает большие колебания влажности, а засоления не переносит. Малочувствителен к аэрации почвы, поэтому хорошо растет на заиленных участках поймы. Относится к группе растений, наиболее стойких к зимовке, весенним заморозкам. Хорошо выносит затенение. К почве нетребователен. Однако лучше всего произрастает на минеральной, иловатой почве со структурной подпочвой.

Будучи весьма влаголюбивым, канареечник тростниковидный

является в то же время и засухоустойчивым растением. Засуху переносит лучше, чем костер безостый и пырей ползучий.

Отличается высокой урожайностью. В год посева собирают зеленой массы – 160,0 – 240,0 ц/га, сена -35,0 – 50,0 ц/га, в многолетнем возрасте – 250,0 – 600,0 ц/га, в среднем – 300,0 – 350,0 на минеральных и 400,0-450,0 ц/га на торфяниках [3].

Большая роль повышения продуктивности сельскохозяйственных культур принадлежит регуляторам роста растений. Их применение дает возможность направлено регулировать важнейшие процессы в растительном организме, полнее раскрывать потенциальные возможности сорта. Важным аспектом действия регуляторов роста является повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды - высоким и низким температурам, недостатку влаги, поражаемости болезнями и повреждаемости вредителями.

Экосил – регулятор роста нового поколения, полученный на основе тритерпеновых кислот, экстрагированных из хвои пихты сибирской, которые обладают высокой физиологической и энергетической активностью. Он предназначен для предпосевной обработки посевного и посадочного материала, а также опрыскивания на 28 культурах в период вегетации [2]. Обработка тритерпеновыми кислотами семян яровой пшеницы повышает их лабораторную всхожесть на 3,5%, снижает зараженность фузариозом и гельминтоспориозом на 8,4%.

На яровом ячмене при комбинированном использовании препаратов данной группы путем совмещенной с протравливанием обработки семян и опрыскиванием в фазу кущения получена прибавка урожая зерна 0,41 т/га и отмечено снижение развития сетчатой пятнистости. Применение данного биостимулятора роста повысило урожайность ярового рапса в среднем за 3 года исследований на 2,9 ц/га. Повышению урожайности способствовало увеличение количества стручков на одном растении и массы 1000 семян [4].

Экосил создан для интенсивных технологий адаптивного земледелия. Активизирует процессы метаболизма, иммунитет, устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям среды, повышает урожайность и улучшает качество продукции.

Цель исследований - изучить эффективность применения биорегулятора роста Экосил на семенных посевах злаковых трав – двуколосчатнике тростниковом в условиях дерново-подзолистых рыхлосупесчаных почв Гомельской области.

Исследования проводились в 2015-2016 гг. на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, подстилаемой песком. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показате-

лями рН ($_{\text{в KCL}}$) – 6,0, P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову) соответственно 327 и 229 мг/кг почвы, гумус (по Тюрину) – 2,37%. Предшественник - пар. Учётная площадь деланки – 150 м², повторность – 2-х кратная. Обработка почвы состояла из 2-х культиваций, предпосевного выравнивания и прикатывания до и после посева. Под предпосевную культивацию внесены минеральные удобрения из расчёта $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ кг/га действующего вещества. Семена двукисточника тростникового сорта Бел Рос-76 высевались сеялкой «Лемкен-3» беспокровно с нормой высева 8 кг/га всхожих семян согласно схеме опыта.

Схема опыта

1. Без обработки (контроль)
2. Обработка семян двукисточника тростникового Экосилом (100 мл/т)
3. Обработка двукисточника тростникового в фазу кущение - начало выхода в трубку Экосилом (100 мл/га).

Погодные условия вегетационного периода в годы исследований характеризовались недостаточным выпадением осадков на протяжении всей вегетации. Особенно засушливым был июль месяц 2015 г., когда сумма осадков была ниже средней многолетней нормы на 21,7 мм, а температура воздуха превысила эти показатели на +5,8⁰С. Несмотря на это были отмечены дружные всходы и шло интенсивное накопление биомассы. В весенне-летний период вегетации посевы из обработанных семян характеризовались повышенной засухоустойчивостью, что обусловлено, прежде всего, лучшим их развитием, а также более глубоким проникновением в почву корневой системы и способностью более полно использовать имеющиеся запасы влаги. В фазу полных всходов проведен учет густоты стояния растений, велись наблюдения за фазами развития. Как видно из таблицы наибольшая полнота всходов двукисточника отмечена в варианте 2 - 139 шт./м², где семена обработаны Экосилом (100 мл/т), что на 12,0% выше, чем на контроле (без обработки) (таблица 1).

В течение вегетации на опыте проводили фенологические наблюдения. Уровень накопления листьев двукисточника тростникового определялся сложившимися погодными условиями, и в первую очередь влагообеспеченностью растений, величинами фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза. В фазу кущения и удлинения стебля отмечалась высота растений и площадь листовой поверхности. Наибольшей высоты достигли растения в варианте 2 и превысили контроль в фазу кущения и удлинения стебля соответственно на 3 и 2 см.

Таблица 1 - Влияние Экосила на густоту стояния растений двукисточника тростникового в год посева

| Вариант | Количество растений, шт./м ² | % к контролю |
|--|---|--------------|
| Без обработки (контроль) | 124 | 100 |
| Обработка семян двукисточника тростникового Экосилом (100 мл/т) | 139 | 112 |
| Обработка двукисточника тростникового в фазу кушение - начало выхода в трубку Экосилом (100 мл/га) | 126 | 101 |

Площадь поверхности листьев в год посева двукисточника тростникового достигала на контроле 6,3 см², в варианте где провели обработку семян экосилом - 7,8 см². Этот показатель на 1,5 см² превысил контроль. В варианте 3, где обработку экосилом провели по вегетации в фазу кушения – начало выхода в трубку показатель высоты растений был ниже, чем на контроле на 1,0 см. Площадь листовой поверхности в эту фазу находилась на уровне контроля (6,4 см²) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние Экосила на развитие растений двукисточника тростникового в год посева

| Вариант | Высота растений, см | | | | Площадь листовой поверхности, см ² | +-к контр см ² |
|--|---------------------|------------|------------------|-----------|---|---------------------------|
| | 25.08. | | 29.09. | | | |
| | кущие | +- к контр | удлинение стебля | +-к контр | | |
| Без обработки (контроль) | 12,0 | - | 28,0 | - | 6,3 | - |
| Обработка семян двукисточника тростникового Экосилом (100 мл/т) | 15,0 | +3,0 | 30,0 | +2,0 | 7,8 | +1,5 |
| Обработка двукисточника тростникового в фазу кушение - начало выхода в трубку Экосилом (100 мл/га) | 12,5 | +0,5 | 27,0 | -1,0 | 6,4 | +0,1 |

Исследованиями установлено, что обработка семян двукисточника тростникового экосилом (100 мл/т) влияет на повышение полноты всходов до 12,0%, и увеличивает площадь поверхности листьев в год посева двукисточника тростникового на 1,5 см².

Библиографический список

1. Агротехника семеноводства многолетних трав : рекомендации / Н.Н. Бугаенко [и др.]. Могилев: ЧУП «Амелия Принт», 2008. 103 с.

2. Новый экологобезопасный регулятор роста природного происхождения Экосил / А.Д. Селезнев [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. 2008. № 6. С. 37-40.

3. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения европейской части СССР. Л.: Колос, 1981. 330 с.

4. О применении биорегулятора роста Экосил в растениеводстве / П.А Саскевичий [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. 2008. № 4. С. 52-54.

5. Дьяченко В.В., Дронов А.В, Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

УДК 633.361:633.262 (476.2)

ЭСПАРЦЕТ ПЕСЧАНЫЙ В АГРОЦЕНОЗАХ С КОСТРЕЦОМ БЕЗОСТЫМ В УСЛОВИЯХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Sandy Esparcet in agrocenoses with open fire of a brome in the conditions of the Gomel region

Лесько В.А., зав. лабораторией кормовых культур
Кравцов С.В., к. с.-х. наук, доцент, goshos-nan@yandex.by
Lesko V. A., Kravtsov S. V.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная станция»
НАН Беларуси
The Republican unitary enterprise
"Gomel regional agricultural station» NAS of Belarus

Аннотация. В статье приведены результаты исследований продуктивности бобово-злаковых травосмесей с участием эспарцета и костреца безостого различных норм высева.

Annotation. In article results of research of productivity of legume-grass mixtures with the participation of sainfoin and smooth brome-grass of different seeding rates.

Ключевые слова: травосмесь (злаковая, бобово-злаковая), эспарцет, кострец безостый, норма высева, дерново-подзолистая почва, кормовая продуктивность.

Key words: mixture (cereal, legume-cereal), sainfoin, smooth brome-grass, seeding, sod-podzolic soil, forage productivity.

Для разных почвенно-климатических условий важно подобрать перспективные кормовые травы.

Среди таких трав значительный интерес представляет эспарцет песчаный, который привлекает белковостью и засухоустойчивостью.

Однако корма, заготовленные из эспарцета богаты протеином, но бедны углеводами. В связи с этим возделывание эспарцета целесообразно проводить в смеси со злаковыми культурами. Например, с кострцом безостым, который отличается высокой урожайностью и долголетием. Эспарцет и кострец безостый близки по темпам развития, а их смесь дает высокий урожай зеленой массы и создает земельный пласт отличного качества.

Эспарцет – засухоустойчивая культура, в отличие от других многолетних бобовых трав обеспечивает высокую продуктивность на супесчаных и песчаных почвах. Корневая система сильно развита, глубоко проникает в почву (до 2-3 м) [1].

В сложившихся экономических условиях (отсутствие денежных средств, дороговизна удобрений и т.д.) недостаточно внимания уделяется этой культуре. Морфологическая структура и биология развития эспарцета характерна для многолетнего бобового растения, в этом отношении у него много общего с люцерной. Но благодаря углубленной корневой системе эспарцет не испытывает того недостатка влаги, который наступает в верхних горизонтах почвы во время засухи и при понижении температуры. Мощная корневая система многолетних эспарцетов способна усваивать труднорастворимые минеральные части почвы, вследствие чего эспарцеты могут быть использованы для залужения малоплодородных почв [2].

Это многолетнее бобовое растение в полевых условиях в травостое сохраняется 5-8 и более лет. При скармливании скоту зеленой массы не вызывает тимпанита (вздутие рубца). В 1 кг сухого вещества эспарцета содержится 0,65-0,88 к. ед., а протеиновая обеспеченность 1 кормовой единицы в фазе начала цветения составляет 90-140 г [3].

Эспарцет – лучшее пастбищное растение для молодняка крупного рогатого скота, т.к. содержит значительное количество витамина С, а также кальция необходимого для укрепления костей. Большой знаток культуры эспарцета (И.Д. Ввозный, 1946) отмечал, что производственники недооценивают огромного значения использования в зеленом конвейере смеси эспарцета с кострцом безостым. Эспарцет, высеянный в смеси со злаковыми травами, по его мнению, дает не только высокие урожаи сена, но и является прекрасным предшественником для зерновых и технических культур [2].

Рекомендуемая норма высева семян эспарцета 70-80 кг/га. Это

подтвердилась и в опытах Бел НИИЗ (Л.П. Кавецкий), проведенных на супесчаных почвах э/базы «Будагово» Смолевичского района. Урожайность эспарцета при увеличении нормы высева с 50 до 90 кг/га не изменилась по зеленой массе и возростала со 107,0 до 117,0 ц/га по сухому веществу.

Кострец безостый - верховой злак, высокозимостойкий, холодоустойчивый к засухе и весеннему затоплению (до 1,5-2,0 мес.), рано отрастающий весной. Используется как пастбищное, сенокосное растение на зеленую подкормку, силос, сенаж и т. д. Кормовая ценность увеличивается при посеве в смесях с клевером, люцерной, эспарцетом [4].

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» создан новый сорт эспарцета песчаного типа Каупацкі с высокими кормовыми достоинствами. За вегетационный период формирует 3 укоса. Урожайность зеленой массы 300,0-350,0 ц/га, сена -60,0-70,0 ц/га, семян -5,0-6,0 ц/га.

Цель исследований - разработать технологию создания продуктивной долгодетней травосмеси с участием эспарцета песчаного и костреца безостого различных норм высева, обеспечивающую получение более 6 тыс. к. ед. с 1,0 га в условиях дерново-подзолистых рыхло-супесчаных почв Гомельской области.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси на дерново-подзолистой супесчаной почве подстилаемой супесью.

Участок характеризовался следующими агрохимическими показателями; рН_(вКСL) - 6,0, содержание P₂O₅; K₂O (по Кирсанову) соответственно 325; 225 мг/кг почвы, гумус (по Тюрину) - 2,53%.

Предпосевная обработка почвы состояла из боронования зяби, 2-3-х культиваций по мере появления сорняков, предпосевного выравнивания почвы АКШ-3,6 и прикатывания до и после посева. Для исследований был взят новый сорт эспарцета песчаного Каупацкі и костреца безостого Усходні. Семена трав перед посевом протравливали фундазолом (бенлат-50% с.п.) 300 г/ц, обрабатывали бором, молибденом и проводили инокуляцию семян эспарцета в день посева согласно рекомендаций (200-250 г/ц). Семена трав высевали согласно схеме опыта. Минеральные удобрения в дозе N₆₀P₆₀K₉₀ кг/га д. в. вносились в основную заправку. Посев травосмесей проводили беспокровно. При появлении 2-3 -х настоящих листьев у трав - химвпрополка базагран (2,0 л/га). Учётная площадь делянки - 20 м², повторность - 4-х кратная.

В период появления вредителей выше пороговой численности посевы обрабатывали инсектицидом фастак (0,2 л/га).

Учет и уборку зеленой массы травостоев проводили в фазу бутонизации - начало цветения бобовых трав и колошение и (выметывания) злаковых.

Погодные условия вегетационного периода в годы исследований характеризовались повышенным выпадением осадков в весенний период (апрель – май) месяц, где осадки на 18,2-30,2 мм превышали среднюю многолетнюю норму. Температурный режим был также выше на 2,2-2,6⁰С уровня средней многолетней нормы. Влагообеспеченность была хорошей. Это создавало благоприятные условия для дружного отрастания и развития трав. Засушливыми были июль-август месяцы, когда сумма осадков была ниже средней многолетней нормы на 33,4-62,6 мм, а температура воздуха превысила эти показатели на +3,6-1,7⁰ С, но это не повлияло на рост и развитие эспарцета и костреца безостого.

Учет зеленой массы проводили в фазу начало цветения эспарцета и колошения у костреца безостого. Высота растений эспарцета составляла 66-68 см, костреца безостого 71-72 см.

Содержание эспарцета в общей массе урожая травосмесей составила в среднем за годы исследований от 7,0 до 20,4%; на контроле – 83,5%. Наибольшая доля эспарцета (20,4%) в урожае была в травосмеси с нормой высева эспарцета 100,0% и костреца безостого 40,0 %. В остальных вариантах шло снижение его участия с уменьшением нормы высева. На второй год пользования в травосмесях с кострецом безостым отмечалось снижение доли участия эспарцета в связи с агрессивностью злакового компонента. Возделывание эспарцета в травосмеси позволило несколько снизить развитие сорняков, как в первый, так и во второй год жизни по сравнению с чистовидовым посевом эспарцета. В чистовидовом посеве эспарцета было отмечено наибольшее содержание разнотравья -16,5% (табл. 1).

Таблица 1 - Ботанический состав травосмесей, среднее 2011 - 2012 гг., %

| Вариант | Эспарцет | Кострец безостый | Разно травье |
|--|----------|------------------|--------------|
| Эспарцет песчаный (100,0 %) (контроль) | 83,5 | - | 16,5 |
| Эспарцет песчаный + кострец б/о (100,0 %+40,0 %) | 20,4 | 75,6 | 4,0 |
| Эспарцет песчаный + кострец б/о (80,0 %+20,0 %) | 14,1 | 82,6 | 3,3 |
| Эспарцет песчаный + кострец б/о (70,0 %+30,0 %) | 10,9 | 85,6 | 3,5 |
| Эспарцет песчаный + кострец б/о (60,0 %+40,0 %) | 7,0 | 89,3 | 3,7 |

Урожайность смешанных травостоев имела определенную связь с нормой высева эспарцета в травосмесях.

В среднем за 2 года пользования выход сухого вещества сме-

шанных посевов эспарцета с кострцом безостым варьировал от 84,7 до 95,1 ц/га.

Наибольшая урожайность абсолютно-сухого вещества (95,1 ц/га) получена в травосмеси, с нормой высева эспарцета 4,2 млн. всхожих семян/га (100,0%) и 2,0 млн. всхожих семян/га, или (40,0 %) кострца безостого; прибавка к контролю - 15,0 ц/га. Аналогичный результат получен по сбору кормовых единиц и переваримого протеина: 84,0 и 8,8 ц/га соответственно. При уменьшении норм высева эспарцета происходило снижение удельного веса эспарцета в травостое и общей продуктивности (таблица 2).

Таблица 2 - Продуктивность травосмесей с участием эспарцета песчаного и кострца безостого, среднее 2011- 2012 гг.

| Вариант | Сухое вещество, ц/га | Сбор к. ед., ц/га | Сбор перев. протеина, ц/га | Обеспеченность перев. протеином 1 к. ед., г |
|--|----------------------|-------------------|----------------------------|---|
| Эспарцет песчаный (100,0 %) (контроль) | 84,7 | 76,0 | 8,0 | 115,3 |
| Эспарцет песчаный + кострец б/о (100,0 % + 40,0 %) | 95,1 | 84,0 | 8,8 | 114,7 |
| Эспарцет песчаный + кострец б/о (80,0 % + 20,0 %) | 87,5 | 79,0 | 8,0 | 111,3 |
| Эспарцет песчаный + кострец б/о (70,0 % + 30,0 %) | 89,2 | 80,0 | 8,1 | 111,2 |
| Эспарцет песчаный + кострец б/о (60,0 % + 40,0 %) | 89,9 | 79,0 | 8,0 | 111,3 |
| НСР ₀₅ | 5,0 | | | |

Анализируя показатель обеспеченности протеином одной кормовой единицы необходимо отметить, что в варианте чистовидового посева эспарцета песчаного он был выше и составил 115,3 г. В остальных травосмесях он был несколько ниже и находился в пределах 111,2 - 114,7 г.

Таким образом, при создании высокопродуктивных травостоев на основе эспарцета песчаного и кострца безостого оптимальным является соотношения семян этих культур (100,0%+40%) соответственно, где урожайность абсолютно-сухого вещества составила 95,1 ц/га и была выше на 15,0 ц/га, чем на чистовидовом посеве эспарцета.

Библиографический список

1. Шлапунов В.Н. Полевое кормопроизводство. Минск: Ураджай, 1991. 115 с.

2. Грязева Т.В., Игнатъев С.А. Эспарцет – необходимая культура в современном растениеводстве // Кормопроизводство. 2004. № 2. С. 13-15.
3. Слободняк Н.С., Слободняк Т.М. Возделывание эспарцета песчаного в условиях Амурской области // Кормопроизводство. 2011. № 2. С. 31-33.
4. Медведев, П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения европейской части СССР. М.: Колос, 1981. 134 с.
5. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.
6. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

УДК 631.543.2:633.39 С

**ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА
ПРОДУКТИВНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ**
Effect of pressure lands on productivity silphy capability

Станкевич С.И., к. с. – х. наук, доцент, *stankevich0360@mail.ru*
Шелехов Д.А., студент
Stankevich S.I., Shelekhov D.A.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
EE "Belarusian State Agricultural Academy"

Аннотация. В статье изложены результаты шестилетних исследований по изучению структуры урожайности и урожайности зеленой массы сильфии пронзеннолистной выращенной с различной густотой посадки.

Abstract. *The article presents the results of six years of research on the study of the structure of the yield and yield of green mass of sylphium pierced-leaf grown with different planting density.*

В последнее время остро встает вопрос необходимости обеспечения животных кормами собственного производства при минимальном использовании покупных кормов. Однако корма, полученные из традиционно возделываемых в хозяйствах кормовых культур, не позволяют сбалансировать рационы животных по ряду питательных веществ, прежде всего по содержанию протеина и обменной энергии.

Сильфия пронзеннолистная, способна дополнить ассортимент ценных кормовых культур в условиях нашей республики и может стать ведущим звеном в составе зеленого конвейера и ценным источником сырья при заготовке силоса. Однако многие вопросы технологии возделывания этой культуры требуют зонального подхода и многолетнего изучения.

Цель настоящего исследования – изучить влияние густоты посадки на продуктивность в условиях северо-восточной части Беларуси.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2011 году был заложен и проводился полевой опыт с густоты посадки сильфии пронзеннолистной 35 тыс. растений и 70 тыс. растений на 1 га.

Посадку сильфии пронзеннолистной делением кустов растений со старовозрастных посадок производили вручную широкорядным способом.

Опыт заложен с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Повторность 4-кратная. Учетная площадь делянок 10 м².

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, слабокислая, рН 5,9, характеризуется средним содержанием подвижных форм фосфора и калия (Р₂О₅ – 186 мг/кг, К₂О – 108 мг/кг). Почва опытного поля является типичной для условий северо-восточной части Беларуси и благоприятна для возделывания сельскохозяйственных культур.

Минеральные удобрения вносились в дозах N₁₂₀P₆₀K₉₀.

Результаты и обсуждение

Анализ структуры урожайности сильфии пронзеннолистной представлен в таблице 1. Структуру травостоя мы рассматривали с первых укосов, так как именно в первом укосе наибольшая урожайность зеленой массы и отчетливее прослеживаются различия по вариантам.

Сильфия характеризуется хорошей стеблеобразующей способностью и облиственностью растений. На небольшие изменения густоты посева растение реагирует слабо, однако интенсивное образование стеблей ведет к уменьшению доли листьев в урожае. *В исследованиях полевого опыта установлено, что наибольшее влияние на стеблеобразующую способность сильфии оказала густота стояния растений. Так больше стеблей на растение приходилось при густоте стояния растений – 35 тыс. растений на гектар, и составило от 4,1 в 2012 году до 7,1 шт. к 2016 году. Лишь в 2017 году более загущенный посев и посадки имели несколько больше стеблей на растении.*

Высота растений, была выше в более загущенных посевах в сред-

нем на 5-6 см, в старо возрастных посевах высота растений выравнивается. Облиственность и площадь листьев так же была большей при густоте посадки 70 тыс. растений на 1 га. При посадке растения в 2012 г. достигали 110 – 115 см в высоту, имели по 3-4 и более стебля на одно растение. Облиственность составляла не более 45 %, а площадь листьев с 1 га – 26,8 тыс. м²/га при более загущенной посадке.

С каждым последующим годом сельфия формировала более высокие растения с увеличивающимся количеством стеблей на 1 растение при снижении облиственности и увеличении площади листьев на м². Лишь в 2015 году вследствие недостатка влаги показатели структуры урожая отличались от предыдущих лет пользования. Так высота растений вместо прироста снизилась, количество стеблей осталось почти на прежнем уровне. Несколько снизился и показатель облиственности по всем вариантам опыта, а также отмечено уменьшение площади листьев. В 2016 и в 2017 годах сохранилась тенденция снижения высоты растений, уменьшения площади листьев и увеличения количества стеблей на 1 растение независимости от варианта опыта.

Таблица 1 – Структура урожайности за 2012-2017 гг (первый укос)

| Варианты | Высота растений, см | Количество стеблей на 1 растение, шт. | Облиственность, % | S листьев, тыс. м ² /га |
|----------|---------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| 2012 | | | | |
| 35000 | 110 | 4,1 | 43,1 | 22,4 |
| 70000 | 115 | 3,6 | 44,2 | 26,8 |
| 2013 | | | | |
| 35000 | 170 | 6,2 | 43,2 | 39,5 |
| 70000 | 176 | 5,9 | 46,3 | 46,6 |
| 2014 | | | | |
| 35000 | 170 | 7,1 | 35,2 | 34,5 |
| 70000 | 176 | 6,8 | 36,3 | 38,6 |
| 2015 | | | | |
| 35000 | 164 | 7,0 | 36,2 | 34,0 |
| 70000 | 166 | 6,8 | 36,3 | 38,2 |
| 2016 | | | | |
| 35000 | 162 | 7,1 | 37,2 | 33,5 |
| 70000 | 163 | 6,9 | 36,8 | 37,3 |
| 2017 | | | | |
| 35000 | 154 | 7,3 | 38,9 | 26,3 |
| 70000 | 154 | 7,4 | 38,7 | 26,8 |

Учет урожайности зеленой массы проводили в фазе цветения растений сельфии. Урожайность зеленой массы культуры за 2012–2017 годы исследований представлены в табл. 2. За первые три года пользо-

вания наблюдалось ежегодное нарастание урожая сильфии пронзенно-листной: от 50,7 т/га в 2012 г. при посадке 35 тыс. шт/га до 110,3 т/га в 2014 г. при посадке рассадой такой же густотой и от 64,2 т/га до 112,4 т/га соответственно при размещении 70 тыс. растений на 1 га.

В 2015 году в течение вегетационного периода наблюдался дефицит влажности, поэтому урожайность снизилась относительно предыдущего года на 3,2-15,5%.

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы сильфии пронзенно-листной, т/га

| Схема размещения растений, шт/га | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 217 |
|----------------------------------|------|------|-------|------|-------|-------|
| 35000 | 50,7 | 88,3 | 110,3 | 93,2 | 111,7 | 103,6 |
| 70000 | 64,2 | 99,7 | 112,4 | 95,1 | 112,8 | 103,1 |
| НСР ₀₅ | 3,56 | 6,09 | 5,85 | 5,93 | 6,93 | 6,93 |

В результате проведенных исследований установлено, что при посадке сильфии 70 тыс. шт/га урожайность культуры в первые три года пользования была существенно выше, чем в аналогичных вариантах с густотой 35 тыс. шт/га. Последние годы исследований разница между вариантами была не существенна.

В 2017 году растения сильфии пронзеннолистной начали вегетацию позже обычного из-за прохладной погоды в весенний период, что сказалось на урожайности. Так при посадке корневыми черенками с густотой 35 тыс. растений на 1 га урожайность составила – 103,6 т/га, при размещении 70 тыс. растений на 1 га – 103,1 т/га, что ниже прошлогодней на 5,8 т/га или 5,3%.

Учитывая продолжительный период использования данной культуры на одном месте, можно говорить о том, что в последующие годы различия в продуктивности между различной густотой посадки нивелируются.

Библиографический список

1. Абрамова А.Ф. Биолого-хозяйственная оценка малораспространенных кормовых культур в условиях Северного Зауралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Омск, 2007. 15 с.

2. Капустин Н. И. Агробиологические особенности новых и традиционных кормовых культур, технологий их возделывания и приемы биологизации земледелия в Северо-Западном регионе: автореф. дис. ... д-ра с.-х наук: 06.01.01 / РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. М., 2012. 36 с.

3. Вавилов П.П., Кондратьев А.А., Кошкин Е.И. Питание силфи прореннолистной и отзывчивость на удобрения в условиях Московской области // Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур. Саратов ; Энгельс, 1978. Ч. 2. С. 74-76.

4. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н.С. Шпилев, В.Е. Ториков, О.Г. Высоцкий, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 184-188.

УДК 633.367.2:636.085.14

ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ ЭСПК

Improving the safety of ESPC

Афони́на Е.В., к.б.наук, старший научный сотрудник,
0804@yandex.ru
Afonina E. V.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»
*Russian Lupin Research Institute – Branch Establishment of the Federal
State Budget Scientific Establishment «Federal Scientific Centre of Feed
Production and Agroecology named after V.R. Williams»*

Аннотация. Использование антиокислителя Агидол для увеличения сроков хранения гранулированного и экструдированного ЭСПК на основе люпина белого.

Abstract. *The use of antioxidant Agidol to increase the shelf life of granulated and extruded ESPC based on white lupine.*

Ключевые слова: люпин, ЭСПК, антиокислитель, кислотное число жира.

Keyword: *lupine, ESPC, antioxidant, acid number of fat.*

Интенсивное животноводство на промышленной основе требует полноценных комбикормов. Одним из таких кормов является энергосахаропротеиновый концентрат (ЭСПК), изготавливаемый на основе люпина [1, с. 10; 2, с.56].

В комбинированных кормах, со значительным содержанием липидов, наблюдается быстрая потеря качества вследствие окисления жиров. В липидах, при этом, происходит множество процессов: образование перекисей, их преобразование во вторичные продукты окисления – в оксикислоты, спирты, карбонильные соединения, в числе

которых альдегиды и кетоны, альдегидо- и кетокислоты, затем происходит превращение альдегидов в кислоты [3, с. 69].

Все продукты, образующиеся в процессе окисления, токсичны и вызывают ряд патологических состояний у сельскохозяйственных животных и птицы [4, с. 5-6].

Использование таких кормов приводит к нарушениям липидного, белкового и углеводного обмена, вызывает расстройство многих функций организма, снижению скорости роста, продуктивности, концентрации витаминов в печени и сыворотке крови [5, с. 17-19], жировом перерождении печени, анемии, изменении фракционного и жирно-кислотного состава липидов тканей [6, с. 66-68; 7, с.111; 8, с. 58; 9, с. 54].

К сожалению, окисление – это цепная реакция и ее обрыв возможен при взаимодействии радикалов с различными антиоксидантами. Таковым в наших исследованиях выступал антиоксидант Агидол.

Агидол (2,6-дитретбутил-4-метилфенол) представляет собой мелкий кристаллический порошок белого цвета с легким кремовым оттенком. По химическим свойствам является синтетическим аналогом витамина Е. Применяется в качестве антиоксиданта в производстве кормов и пищевых продуктов.

Цель исследования: изучить влияние сроков и условий хранения ЭСПК на его сохранность.

Материалы и методика исследований.

Для исследования использовали ЭСПК из зернофуража люпина белого, сорт Дега, рапса и тритикале в соотношении 65:25:10. Для получения экструдированного ЭСПК кормосмесь обрабатывали в баротермической установке ЭТР-150/11-К при температуре 1400С и давлении 30-40 атмосфер в напорной части в течение 3-4 с.

Этот же вариант использовали для изготовления гранулированного ЭСПК. Сначала смесь измельчали на роторной дробилке ДКР-0,3, после чего полученную дерть помещали в смеситель ССК – 0,6, смешивали 5-7 минут и далее корм поступал в пресс-гранулятор ДГ – 0,8 mini.

Учитывая перспективность использования ЭСПК в кормлении, возникла необходимость изучения допустимых сроков хранения полученных кормов, данные исследования проводились 2016-2018 гг.

Исследовали влияние антиоксиданта Агидол, в дозе 250 мг/кг на показатели кислотного числа жира.

Всего исследованы четыре варианта:

- 1) Гранулированный ЭСПК (контроль)
- 2) Гранулированный ЭСПК + агидол
- 3) Экструдированный ЭСПК (контроль)
- 4) Экструдированный ЭСПК + агидол.

Образцы ЭСПК хранились при комнатной температуре, в темных полиэтиленовых пакетах. Один раз в месяц в ЭСПК определяли кислотное число.

Кислотное число определяли по ГОСТ 31700-2012, методом титрования с предварительной экстракцией муки, полученной из ЭСПК n-гексаном [10, с. 1-6].

Допустимые величины кислотного числа жира в ЭСПК устанавливали согласно методическим указаниям Главного ветеринарного управления МСХ РФ №13-5-02/0657 от 27.01.2003 г. Данный показатель для комбикормов, кормосмесей, БВМК не должен превышать 20 мг/г КОН для кислотного числа жира.

Полученные данные кислотного числа жира корма приведены на рисунке 1.

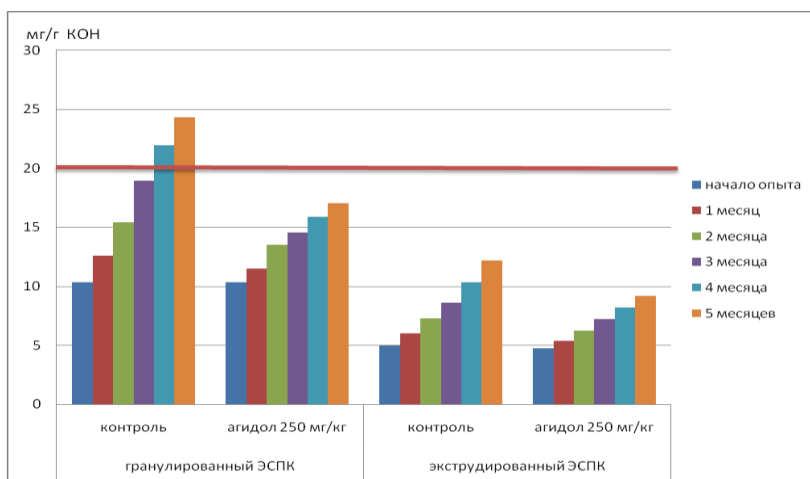


Рисунок 1 – Кислотное число жира в гранулированном и экструдированном ЭСПК, среднее за 2016-2018 гг.

В целом в гранулированном корме показатели кислотного числа жира выше, чем в экструдированном корме: 10,31 мг/г КОН против 4,94 мг/г КОН в начале опыта. По мере хранения показатели нарастали и к концу срока хранения в контрольном варианте гранулированного корма превысили предельно допустимый уровень – 20 мг/г КОН. В контрольных образцах он составил 24,31 мг/г КОН. В образцах с антиокислителем к концу срока хранения кислотное число возросло до 17,01 мг/г КОН и осталось в пределах нормы.

В экструдированном корме все показатели оставались в пределах нормы на протяжении всего срока хранения, и в конце составили 12,16 мг/г КОН в контроле и 9,18 мг/г КОН в корме с агидолом.

На основании приведенного материала можно констатировать, что при хранении ЭСПК наблюдаются сложные гидролитические, окислительно-восстановительные и другие биохимические процессы, которые обусловлены неблагоприятными условиями окружающей среды, различными сочетаниями компонентов и приводят к снижению питательных свойств и изменению химического состава продукции. В связи с этим данные факторы следует учитывать при организации хранения комбикормов. А также следует отметить, что фракция жиров (липидов) является нестойкой и претерпевает качественные превращения, которые сопровождаются гидролитическими и окислительными реакциями. При этом жиры расщепляются на глицерин и жирные кислоты под действием липолитических ферментов сырья корма, а также микрофлоры, особенно плесневых грибов. Показателем интенсивности данного процесса является изменение величины кислотного числа жира.

Библиографический список

1. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.
2. Ващекин Е.П., Менькова А.А., Бобков А.А. Показатели обмена веществ и продуктивность у коров черно-пестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах // Сельскохозяйственная биология. 2008. Т.43, № 2. С. 56-62.
3. Полянский К., Пелевина Г., Венцова И. Повышение сохранности комбикормов // Комбикорма. 2010. № 5. С. 69.
4. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 1. С. 3-10.
5. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009.80 с.
6. Энергосахаропротеиновый концентрат для свиней на откорме / А.И. Артюхов, А.Е. Сорокин, Д.В. Зюзина, В.А. Ляпченков // Комбикорма. 2013. № 6. С. 66-68.

7. Менькова А.А., Тарасенко В.Н., Андреев А.И. Азотистый обмен и молочная продуктивность коров при использовании в рационах протеиноэнергетического концентрата // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30). С. 110-116.

8. Показатели минерального обмена у цыплят - бройлеров при включении в их рационы энергосахаропротеинового концентрата / С.Е. Ермаков, Г.Н. Бобкова, Е.И. Слезко, А.А. Менькова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2. С. 58-59.

9. Физиологическое обоснование использования энергосахаропротеинового концентрата в рационах цыплят – бройлеров / С.Е. Ермаков, Г.Н. Бобкова, Е.И. Слезко, А.А. Менькова // Ветеринария и кормление. 2012. № 6. С.54-56.

10. ГОСТ 31700-2012. Зерно и продукты его переработки. Метод определения кислотного числа. М.: Стандартинформ, 2013.

УДК 636.085.7:633.367:633.28

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОСЕНАЖА НА ОСНОВЕ ЛЮПИНА,
КОРМОВЫХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ СМЕСЕЙ**
*Characteristic of grain haylage made of lupin, grass crops
and their mixtures*

Сорокин А.Е., д. с.-х. наук, гл.н.с., *lupin.kormoproiz@mail.ru*

Исаева Е.И., к. с.-х. наук, вед.н.с., *lupin.zemledelie@mail.ru*

Рущкая В.И., к. биол. наук, ст.н.с., *lupin.kormoproiz@mail.ru*

Афонина Е.В., к. биол. наук, ст.н.с., *lupin.kormoproiz@mail.ru*

Ляпченков В.А., мл.н.с., *lupin.kormoproiz@mail.ru*

Пигарева С.А., ст.н.с., *lupin.labphys@mail.ru*

Sorokin A.E., Isaeva E.I., Rutsкая V.I., Afonina E.V.,

Lyapchenkov V.A., Pygareva S.A.

ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»,
*All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology*

Аннотация Представлены данные по урожайности, содержанию сухого вещества и сырого протеина, энергетической питательности образцов зерносенажа, полученного из растительной массы одновидовых и смешанных посевов люпина узколистного, овса, пайзы и суданской травы с разными нормами высева. Определена себестоимость

полученных кормов по технологическим картам возделывания соответствующих одновидовых и смешанных посевов и закладки зерносе-нажа в производственных условиях.

Abstract. *The article presents data of yield, dry matter and row protein content, nutritional value of grain haylage samples made of green mass of single and mixed crops of narrow-leaved lupin, oat, payza and Sudan grass sown in different seeding rates. The feed cost was determined based on calculation of total costs made from technological maps of appropriated single and mixed crops cultivation and storage of grain haylage under production conditions.*

Ключевые слова: узколистый люпин, овес, суданская трава, пайза, зерносе-наж, сухое вещество, сырой протеин, обменная энергия, себестоимость.

Keywords: *narrow-leaved lupin, oat, Sudan grass, payza, grain haylage, dry matter, row protein, metabolic energy, cost price.*

Большим потенциалом увеличения производства объемистых кормов обладают смеси бобовых и зерновых культур. Из бобовых к лучшим компонентам для смешанного ценоза можно отнести люпин, который обладает мощной, глубоко проникающей в почву корневой системой, способен накапливать большое количество симбиотического азота, а также усваивать труднодоступные соединения фосфора и калия, формировать высокопитательный урожай [1, с.11]. К достойным компонентам для смешанного возделывания люпина можно отнести суданскую траву и пайзу, отличающихся засухоустойчивостью, высокой продуктивностью, высоким содержанием углеводов [2, 259].

Одним из видов объемистых кормов является зерносе-наж, представляющий собой корм, полученный в результате консервирования зерновых в фазу восковой спелости, и бобовых, в частности люпина, в фазу блестящего боба [3, с. 129; 4, с. 55]. Этот корм хорошо балансирует рационы по сухому веществу и энергии, обеспечивая стабильность кормления [5, с.4; 6, с.110; 7, с.72]. Включение зерносе-нажа в рацион животных позволяет снизить долю покупных концентратов и способствует удешевлению рационов кормления, повышает рентабельность производства, увеличивает потребление сухого вещества, улучшает здоровье и продуктивность животных [8, с. 9; 9, с.12; 10, с.3].

Материал и методы исследований. В статье приводятся средние многолетние данные за 2015-2017 гг. опытов с узколистым люпином. Исследования проводились на опытных полях ВНИИ люпина – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» на серой лесной почве.

В многолетнем опыте были использованы люпин узколистый СН-78-07, овес Памяти Балавина, пайза Красава, суданская трава (с.т.)

Кинельская 100. Изучаемые злаковые культуры были высеяны в чистом виде и в смеси с узколистным люпином. В работе использованы общепринятые методики по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и биоэнергетической оценке продукции растениеводства, анализу исходной массы и полученного из нее корма [4, с. 60-62; 81-83; 11, с.18-100].

Результаты исследований. По многолетним данным в опыте с узколистным люпином наибольшая урожайность зеленой массы была получена в смешанном посеве люпина с пайзой – 229,3-238,6 ц/га. Высокая урожайность была и в одновидовых посевах люпина и пайзы – 222,8 и 211,5 ц/га соответственно (таблица 1).

По содержанию сырого протеина выделялся образец зерносе-нажа, полученного из люпина узколистного - 14,4%. В других однови-довых посевах выход сырого протеина с 1 га был значительно ниже и колебался в пределах 6-7 ц. Наибольший выход сырого протеина с 1 га был получен в одновидовом посеве люпина -12,7 ц, а также его смеси с пайзой – 9,4-11,8 ц. В смесях люпина с овсом и суданской травой с разными нормами высева выход сырого протеина с 1 га был на уровне с одновидовыми посевами злаковых и колебался в пределах 7,0 – 8,2 ц.

По содержанию обменной энергии в 1 кг зерносе-нажа в опыте с узколистным люпином выделялся вариант смешанного посева люпина с овсом с нормами высева 0,78+1,75 и 0,6+2,5 млн. всхожих семян на 1 га - до 10 МДж. (таблица 2). Этот показатель из расчета на 1 гектар был наибольшим в смесевых вариантах люпина с суданской травой - 90863 – 94857 МДж/га.

Таблица 1- Урожайность, содержание сухого вещества и сырого протеина в зерносе-наже

| № | Варианты | Нормы высева, млн. всх. семян на 1 га | Урожай-ность, ц/га | Содержание сухого вещества в: | | Содержание СП, % | Выход СП, ц/га |
|----|--------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------------|------|------------------|----------------|
| | | | | % | ц/га | | |
| 1 | люпин | 1,2 | 222,8 | 39,6 | 88,3 | 14,4 | 12,7 |
| 2 | овес | 5,0 | 136,2 | 48,2 | 65,7 | 10,8 | 7,1 |
| 3 | с.т. | 2,5 | 173,5 | 43,5 | 75,5 | 8,7 | 6,6 |
| 4 | пайза | 5,0 | 211,5 | 42,7 | 90,3 | 7,7 | 7,0 |
| 5 | люпин +овес | 0,96+1,0 | 168,7 | 42,9 | 72,4 | 11,3 | 8,2 |
| 6 | | 0,78+1,75 | 187,3 | 44,3 | 82,9 | 9,4 | 7,8 |
| 7 | | 0,6+2,5 | 179,8 | 44,9 | 80,8 | 8,8 | 7,2 |
| 8 | люпин +с.т. | 0,96+1,0 | 169,6 | 43,0 | 73,0 | 10,7 | 7,8 |
| 9 | | 0,78+1,25 | 207,3 | 39,7 | 82,5 | 10,0 | 8,2 |
| 10 | | 0,6+1,75 | 172,2 | 41,9 | 72,2 | 9,3 | 6,7 |
| 11 | люпин +пайза | 0,96+1,0 | 229,3 | 39,8 | 91,2 | 12,9 | 11,8 |
| 12 | | 0,78+1,75 | 238,6 | 40,4 | 96,3 | 9,8 | 9,4 |
| 13 | | 0,6+2,5 | 232,8 | 39,5 | 92,1 | 10,7 | 9,9 |

Себестоимость зерносенажа по вариантам была различной. Так, на производство силоса с 1 га из узколистного люпина, полученного из одновидового посева, она была максимальной - 11982,7 руб., при этом она была невысокой в расчете на 1 ц зерносенажа и составила около 54 руб. Самая низкая себестоимость 1ц зерносенажа – 35,5 руб. – была получена в варианте одновидового посева пайзы из-за небольших затрат на семена и относительно высокой урожайности – 211,5 ц/га.

В опытных образцах зерносенажа показатели обменной энергии колебались в пределах 9,5-10,6 МДж/кг (Таблица 2). Себестоимость получения 1 ц зерносенажа составила 44 – 65 руб.

Таблица 2 - Энергетическая и экономическая эффективность получения зерносенажа

| № | Варианты | Норма высева, млн. шт. всх. сем./га | Содержание ОЭ, МДж | | Себестоимость, руб. | |
|----|--------------|-------------------------------------|--------------------|---------|---------------------|--------|
| | | | в 1 кг | с 1 га | на 1 га | на 1 ц |
| 1 | люпин | 1,2 | 9,1 | 79975,7 | 11982,7 | 53,8 |
| 2 | овес | 5 | 9,7 | 63587,2 | 8047,9 | 59,1 |
| 3 | С.т. | 2,5 | 9,7 | 73527,1 | 7620,8 | 43,9 |
| 4 | пайза | 5 | 9,8 | 88303,0 | 7504,3 | 35,5 |
| 5 | люпин +овес | 0,96+1,0 | 9,4 | 68238,3 | 10851,6 | 64,3 |
| 6 | | 0,78+1,75 | 10,0 | 82917,7 | 10346,1 | 55,2 |
| 7 | | 0,6+2,5 | 10,1 | 81610,1 | 10224,4 | 56,9 |
| 8 | люпин | 0,96+1,0 | 9,5 | 93361,4 | 10653,5 | 46,5 |
| 9 | +суданская | 0,78+1,25 | 9,6 | 90863,4 | 10605,2 | 44,4 |
| 10 | трава | 0,6+1,75 | 9,7 | 94857,2 | 9601,4 | 41,2 |
| 11 | люпин +пайза | 0,96+1,0 | 8,9 | 60247,9 | 11182,3 | 65,9 |
| 12 | | 0,78+1,75 | 9,6 | 80694,3 | 11374,3 | 54,9 |
| 13 | | 0,6+2,5 | 9,3 | 63065,3 | 9770,4 | 56,7 |

Заключение. По результатам многолетних данных следует, что получить качественный и недорогой зерносенаж возможно из растительной массы люпина узколистного, а также в смесевых вариантах люпина с пайзой и при определенной норме высева люпина с суданской травой.

Библиографический список

1. Смешанные посевы с люпином в земледелии Нечерноземной зоны / Н.М. Новиков, И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, В.Н. Баринев. М.: ООО «Столичная типография», 2008. 160 с.
2. Исаева Е.И., Афонина Е.В., Педосич О.С. Смешанные агро-

фитоценозы с люпином – как источник получения силосных, зерносе-
нажных и зернофуражных кормов // Новые сорта люпина, технология
их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и
животноводство. Брянск, 2017. С. 257-267.

3. Егоров И.Ф. Возделывание узколистного люпина в смешан-
ных ценозах для заготовки зерносенажа // Научное обеспечение люпи-
носеяния в России : тезисы докладов Межд. науч.-практ. конф. Брянск,
2005. С. 128–131.

4. Тохметов Т.М. Технология производства и оценка качества
кормов: монография. Улан-удэ: БГСХ им. В.Р.Филиппова, 2009. 92 с.

5. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного ро-
гатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А.
Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской госу-
дарственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 1. С.3-10.

6. Менькова А.А., Тарасенко В.Н., Андреев А.И. Азотистый
обмен и молочная продуктивность коров при использовании в рацио-
нах протеиноэнергетического концентрата // Вестник Ульяновской
государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30).
С.110-116.

7. Рекомендации по практическому применению кормов из люпи-
на в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ва-
щекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный
журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.

8. Федорова З.Л., Романенко Л.В. Требования к качеству ос-
новных кормов для коров с высокой продуктивностью: обзор // Генети-
ка и разведение животных. 2016. № 3. С. 3-13.

9. Бобков А.А., Менькова А.А., Бобкова Г.Н. Влияние зерна
малоалкалоидного люпина на физиологическое состояние и молочную
продуктивность коров // Зоотехния. 2007. № 5. С. 12-14.

10. Ващекин Е.П., Менькова А.А., Бобкова Г.Н. Физиолого-
биохимическое обоснование использования зерна узколистного ма-
лоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота. Брянск,
2014. 255 с.

11. Методические указания по проведению полевых опытов с
кормовыми культурами. М.: РАСХН. 1979. 156 с.

12. Селекция и технология возделывания сои в условиях Брян-
ской области на юго-западе Нечерноземья России / И.Я. Моисеенко,
Н.С. Шпилев, О. Зайцева, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянской госу-
дарственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 6. С. 20-27.

13. Шевченко В.Е., Шпилев Н.С. Биология цветения яровых гек-
саплоидных ($2n = 42$) тритикале // Селекция и семеноводство зерно-

вых, зернобобовых и крупяных культур: научные труды. Каменная Степь, 1978. С. 41-45.

14. Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 234-237.

УДК 633.21:631.81.095.337

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОБЕГОВ МЯТЛИКА ЛУГОВОГО ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ

*Formation of generative shoots of meadow bluegrass depending
on the methods of application of micronutrients*

Петренко В.И., к. с.-х. наук, доцент, selbaa@tut.by

Федоров О.Г., студент, oleg.fedorov.1996@bk.ru

Petrenko V.I., Fedorov O.G.

УО БГСХА Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия
*Belarusian state order of the October Revolution and red banner
of Labor agricultural Academy*

Аннотация. Изучено влияния способов внесения микроудобрений на структуру урожая

Abstract. *The influence of microfertilizers application methods on the crop structure was studied.*

Ключевые слова: мятлик луговой, микроудобрения, структура урожая семян.

Keywords: *kentucky bluegrass, microfertilizer, the structure of the crop seeds.*

Мятлик луговой Многолетнее растение с подземными побегами и неглубокой мочковатой корневой системой, образующее густые рыхлые дерновины. Выделяется среди других видов мятлика большим количеством вегетативных побегов. Стебли растений 20-80 см высоты, гладкие. Листья стеблевые - узколинейные, до 4 мм ширины; прикорневые обычно вдоль свернутые, на верхушке стянуты в виде башлычка. Язычок короткий: 0,5- 1,5 мм, тупой. Метелка раскидистая или сжатая, довольно густая, 4- 10 см длины. Колоски яйцевидные, 3-6 мм

длины, зеленоватые или серовато-фиолетовые, 3-5-цветковые. Колосовые чешуи продолговатые, заостренные, почти равные по длине. Нижняя цветковая чешуя с выдающимися опущенными жилками имеет многочисленные соединительные волокна на каллусе.

Мятлик луговой - типичный низовой злак, с озимым типом развития. В отличие от луговых злаков верхового типа основная масса побегов мятлика состоит из вегетативных побегов, которые образуются в почве через 3...4 недели после появления всходов и вскоре выходят на поверхность. Благодаря хорошему развитию корневищ такие побеги обеспечивают интенсивное вегетативное размножение растений.

Мятлик луговой является одним из основных видов трав пастбищного использования, он обладает высокой пастбище выносливостью, атавистостью, создает мощную, плотную дернину, хорошо поедается скотом, содержит в достаточном количестве питательных веществ.

Корневая система мятлика, так же как, и надземная часть растений, в год посева развивается медленно, особенно в травосмесях. Весьма долговечный вид, держится в травостое пастбищ десятками лет. Максимального развития достигает на 3-4-й год жизни

Почвы не богаты гумусом – 1,82-0,97 глубиной количество гумуса уменьшается. Реакция почвы по всему профилю слабокислая: рН (солевой вытяжки) в верхних горизонтах колеблется в пределах 6,5-5,8. Гидролитическая кислотность колеблется в пределах 0,93-1,28 мг-экв. На 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями повышенная – 98% (в пахотном горизонте, а с глубиной 40 см уменьшается до 91%). Эти почвы содержат большое количество подвижной фосфорной кислотности и легкодоступного калия: P₂O₅ - 178 мг на 1 кг почвы и K₂O – 137 мг на 1 кг почвы.

Таблица 1- Полевая всхожесть и выживаемость семян мятлика лугового (2017 г.)

| Варианты опыта | Весовая норма высева семян, кг/га | Лабораторная всхожесть, % | Кол-во растений на 1 м ² | | Полевая всхожесть, % | Кол-во растений перед уходом в зиму, шт./м ² | Сохраняемость, % |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|---|------------------|
| | | | Высеяно всхожих, шт. | Получено всходов, шт. | | | |
| Контроль (без микроудобрений) | 5 | 78 | 1257 | 716 | 57 | 616 | 86 |
| бор | 5 | 78 | 1257 | 754 | 60 | 686 | 91 |
| молибден | 5 | 78 | 1257 | 729 | 58 | 634 | 87 |
| Cu | 5 | 78 | 1257 | 742 | 59 | 705 | 95 |
| Zn | 5 | 78 | 1257 | 729 | 58 | 678 | 93 |

Из таблицы видно, что полевая всхожесть мятлика лугового ниже лабораторной и составляет 57-60% по вариантам опыта. Снижения полевой всхожести наблюдается за счет влияния внешних факторов (влаги, температуры, освещенности), а также технологических (глубины заделки семян). При обработки семян микроудобрениями наблюдается незначительное увеличения полевой всхожести на 1-3% по отношению к контролю. Обработка семян мятлика лугового бором и цинком повысила выживаемость растений мятлика по отношению к контролю незначительно на 1-3% соответственно.

Таблица 2 - Формирование структуры травостоя мятлика лугового (2017 г.)

| Виды микроудобрения | Сроки и способы Внесенный микроудобрений | Общее количество побегов, шт. | Количество генеративных побегов, % | Доля генеративных побегов, % |
|---------------------|--|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Борная кислота | Контроль (без бора) обработка семян начало вегетации фаза кущения | 1670 | 431 | 26,6 |
| | | 1668 | 547 | 32,8 |
| | | 1652 | 501 | 30,3 |
| | | 1644 | 505 | 30,7 |
| Молибдат аммония | контроль (без молибдата) обработка семян начало вегетации фаза кущения | 1620 | 431 | 26,6 |
| | | 1656 | 538 | 32,5 |
| | | 1638 | 486 | 29,7 |
| | | 1631 | 466 | 28,6 |
| Сульфат меди | контроль (без бора) обработка семян начало вегетации фаза кущения | 1620 | 431 | 26,6 |
| | | 1667 | 525 | 31,5 |
| | | 1671 | 598 | 35,8 |
| | | 1656 | 536 | 32,4 |
| Сульфат цинка | контроль (без бора) обработка семян начало вегетации фаза кущения | 1620 | 431 | 26,6 |
| | | 1642 | 488 | 29,7 |
| | | 1668 | 554 | 33,2 |
| | | 1651 | 518 | 31,4 |

Анализ результатов исследований приведенных в таблице 2 показал, что сроки и способы внесения микроудобрений существенного влияния в образовании общего количества побегов не оказали. Однако в вариантах с применением микроудобрений общее количество побегов было незначительно выше, чем на контроле.

Внесение микроудобрений повлияло на развитие вегетативных укороченных побегов и позволило большому количеству этих побегов развиваться до такой фазы, при которой они стали способны после ста-

дии яровизации, то есть после перезимовки перейти в генеративную форму. В вариантах с применением микроудобрений сформировалось больше генеративных побегов, чем на контроле.

Способы внесения микроудобрений так же влияют на образование генеративных удобрений. Так, лучшим способом внесения борной кислоты и молибдат аммония является обработка семян перед посевом, доля генеративных побегов в этих вариантах составила 32,8 и 35,2, что на 6 и 5,6% выше по отношению к контролю.

Библиографический список

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: учеб. пособие / С.В. Янушко и др. Минск, 2009. 304 с.

2. Агрохимия и система применения удобрений: учебно-методическое пособие / С. Ф. Шекунова, И. Р. Вильдфлуш, В. В. Лапа [и др.]. Горки: БГСХА, 2016. 258 с.

3. Агротехника семеноводства многолетних злаковых трав: рекомендации / В.И. Петренко, В.Р. Кажарский. Горки: БГСХА, 2016. 60 с.

4. Кормопроизводство с основами ботаники: учебник / А.А. Шелюто [и др.]; под ред. А.А. Шелюто. Минск: ИВЦ Минфина, 2013. 560 с.

5. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

6. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

7. Просянников Е.В., Сычѐв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

УДК 633.21:631.81.095.337

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ
НА ОБРАЗОВАНИЕ СЕМЯН МЯТЛИКА ЛУГОВОГО**

*The effect of methods of application of micronutrients on seed formation,
the bluegrass*

Петренко В.И., к. с.-х. наук, доцент, selbaa@tut.by

Фёдоров О.Г., студент, oleg.fyodorov.1996@bk.ru

Petrenko V.I., Fedorov O.G.

УО БГСХА Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия
*Belarusian state order of the October Revolution and red banner
of Labor agricultural Academy*

Аннотация. Изучено влияния способов внесения микроудобрений на структуру урожая

Abstract. *The influence of microfertilizers application methods on the crop structure was studied.*

Ключевые слова: мятлик луговой, микроудобрения, структура урожая семян

Keywords: *kentucky bluegrass, microfertilizer, the structure of the crop seeds*

Мятлик луговой является одним из основных видов трав пастбищного использования, он обладает высокой пастбище выносливостью, атавностью, создает мощную, плотную дернину, хорошо поедается скотом, содержит в остаточном количестве питательных веществ. Главной причиной дефицита семян пастбищных трав является низкая урожайность семенных посевов в производственных условиях из-за несовершенствования технологии их возделывания.

Почвы не богаты гумусам – 1,82-0,97 глубиной количество гумуса уменьшается. Реакция почвы по всему профилю слабокислая: рН (солевой вытяжки) в верхних горизонтах колеблется в пределах 6,5-5,8. Гидролитическая кислотность колеблется в пределах 0,93-1,28 мг-экв. на 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями повышенная – 98% (в пахотном горизонте, а с глубиной 40 см уменьшается до 91%). Эти почвы содержат большое количество подвижной фосфорной кислотности и легкодоступного калия: P_2O_5 - 178 мг на 1 кг почвы и K_2O – 137 мг на 1 кг почвы.

Таблица 1- Полевая всхожесть и выживаемость семян мятлика лугового (2017 г.)

| Варианты опыта | Весовая норма высева семян, кг/га | Лабораторная всхожесть, % | Кол-во растений на 1 м ² | | Полевая всхожесть, % | Кол-во растений перед уходом в зиму, шт./м ² . | Сохраняемость, % |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|---|------------------|
| | | | Высеяно всхожих, шт. | Получено всходов, шт. | | | |
| Контроль (без микроудобрений) | 5 | 78 | 1257 | 716 | 57 | 616 | 86 |
| бор | 5 | 78 | 1257 | 754 | 60 | 686 | 91 |
| молибден | 5 | 78 | 1257 | 729 | 58 | 634 | 87 |
| Cu | 5 | 78 | 1257 | 742 | 59 | 705 | 95 |
| Zn | 5 | 78 | 1257 | 729 | 58 | 678 | 93 |

Из таблицы видно, что полевая всхожесть мятлика лугового ниже лабораторной и составляет 57-60% по вариантам опыта. Снижения полевой всхожести наблюдается за счет влияния внешних факторов (влаги, температуры, освещенности), а также технологических (глубины заделки семян). При обработки семян микроудобрениями наблюдается незначительное увеличения полевой всхожести на 1-3% по отношению к контролю. Обработка семян мятлика лугового бором и цинком повысила выживаемость растений мятлика по отношению к контролю незначительно на 1-3% соответственно.

Анализируя таблицу 2 следует отметить, что применения микроудобрений на семенных посевах мятлика лугового положительно влияет на структуру урожая. Так, масса семян с одного побега и масса 1000 семян в вариантах с применением микроудобрений была значительно выше по отношению к контролю. Количество генеративных побегов в этих вариантах также наблюдалось больше чем на контроле, естественно и масса семян с м² была выше.

Сроки и способы внесения микроудобрений также оказывают существенное влияния на структуру урожая семян мятлика лугового и это влияния по вариантам опыта сказывается по-разному. Так, лучшим способом внесения молибдат аммония и борной кислоты является обработка семян перед посевом, где получена более высокая масса 1000 семян и масса с 1 м². При обработки семян борной кислотой она составляет 0,43 и 27,12 г.г., а при обработке семян молибдат аммонием 0,38 и 22,24 г.г. соответственно. Лучшим способом внесения сульфата цинка и сульфата меди является обработка посевов мятлика лугового в период начала вегетации весной, в этих вариантах структурные показатели посевов были лучшие как на контроле так и по другим вариантам опыта.

Таблица 2 - Влияния микроудобрений, сроков и способов их внесения на структуру урожая мятлика лугового (2017 г.)

| Виды микроудобрений | Сроки и способ внесенный микроудобрений | Ко-во генерат. побегов, м ² . | Масса семян с 1 м ² г. | Масса семян с 1 побега, г. | Масса 1000 семян, г. |
|---------------------|---|--|-----------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Борная кислота | Контроль (без бора) | 431 | 14,68 | 0,034 | 0,29 |
| | Обработка семян | 547 | 27,12 | 0,049 | 0,43 |
| | Начало вегетации | 501 | 26,08 | 0,048 | 0,40 |
| | Фаза кущения | 505 | 24,74 | 0,043 | 0,36 |
| Молибдат аммония | Контроль (без Мо) | 431 | 14,68 | 0,034 | 0,29 |
| | Обработка семян | 538 | 22,24 | 0,041 | 0,38 |
| | Начало вегетации | 486 | 17,38 | 0,036 | 0,34 |
| | Фаза кущения | 466 | 15,83 | 0,034 | 0,31 |
| Сульфат меди | Контроль (без Cu) | 431 | 14,68 | 0,034 | 0,29 |
| | Обработка семян | 525 | 20,29 | 0,038 | 0,35 |
| | Начало вегетации | 598 | 25,42 | 0,042 | 0,38 |
| | Фаза кущения | 536 | 23,61 | 0,044 | 0,37 |
| Сульфат цинка | Контроль (без Zn) | 431 | 14,68 | 0,034 | 0,29 |
| | Обработка семян | 488 | 19,95 | 0,041 | 0,33 |
| | Начало вегетации | 554 | 23,90 | 0,043 | 0,35 |
| | Фаза кущения | 518 | 22,97 | 0,044 | 0,34 |

Библиографический список

1. Агрохимия: учебник / И.Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И.Р. Вильдфлуша. Мн.: ИВЦ Минфина, 2013. 704 с.
2. Агрохимия и система применения удобрений: учебно-методическое пособие / С. Ф. Шекунова, И. Р. Вильдфлуш, В. В. Лапа [и др.]. Горки: БГСХА, 2016. 258 с.
3. Черняускас Г. И.; Выращивание многолетних кормовых трав на семена. М.: Колос, 2004. 268 с.
4. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА ДОННИКА БЕЛОГО НА
ОБЛИСТВЕННОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ**

*Effect of Sowing Methods of Melilótus álbus upon
the Foliage and Nutritive Value of Green Mass*

Скалозуб О.М., к. с.-х. наук, olga.skalozub@mail.ru
Skalozub O.M.

ФГБНУ «Федеральный научный центр агробиотехнологий
Дальнего Востока им. А.К. Чайки»
*FSBSI "Federal Scientific Center of agrobiotechnology in the Far East
named after A. K. Chaika»*

Аннотация. Донник белый является ценной сельскохозяйственной культурой. В условиях степной зоны Приморского края донник белый под покровом формирует за два года жизни урожайность зелёной массы, которая в 1,2-1,3 раза выше, чем при беспокровном посеве. Наибольшим содержанием переваримого протеина в 1 кг сухого вещества и лучшей облиственностью отличается донник, выросший под покровом райграса однолетнего, установлена сильная корреляционная связь между этими показателями $r=0,89$.

Abstract. *Melilótus álbus is a valuable crop. In the conditions of the steppe zone of Primorsky Krai, Melilótus álbus under the cover crops during two years of life can form the yield of green mass, which is 1.2-1.3 times higher than in the case of sowing without the cover crops. Melilótus álbus which was grown under the cover of the annual ryegrass differs with the most content of digestible protein in 1 kg of dry matter and the best foliage. A strong correlation between was defined between these indicators: $r=0.89$.*

Ключевые слова: донник белый, зелёная масса, облиственность, питательность

Keywords: *Melilótus álbus, green mass, foliage, nutritional value*

Донник белый – высокобелковая и высокоурожайная культура. В 1 кг зелёной массы содержится 0,18 кормовой единицы. На кормовую единицу приходится 267 г протеина (зоотехническая норма 100-110 г) [1, с. 3; 2, с. 16].

Результаты большого количества исследований, проведённых на разных почвах, в отличающихся климатических условиях, подтверждают, что донник является ценной сельскохозяйственной культурой, играющей важную роль в биологизации растениеводства и расшире-

нии ассортимента используемых растений в кормопроизводстве для получения высококачественных кормов [3, с. 224; 4, с. 20-21].

В условиях Приморского края его возделывают на зелёный корм, травяную муку и, в смеси со злаковыми на силос. Высоко культу ценится как сидерат и медонос [5, с. 40].

Химический состав донника, особенно белка, значительно изменяется под влиянием многих условий и, в частности, под влиянием приемов агротехники. Отдельные части донника неодинаковы по химическому составу и особенно сильно они разнятся по содержанию белка. Наибольший процент белка содержат семена и листья [6, с. 90].

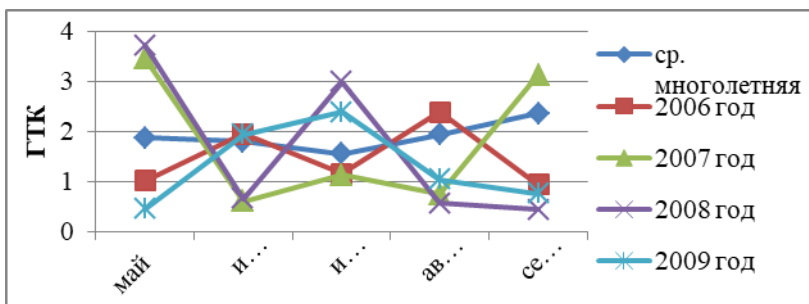
Опыты проводились в 2006-2009 гг. на полях ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им А.К. Чайки» расположенного в степной природно-климатической зоне Приморского края.

Исследования в опыте осуществляли по утверждённому методикам: Методика полевого опыта (А.Б. Доспехов) [7, с. 88-104, с. 239-245, с. 269-285], Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (ВНИИ кормов, 1997) [8, с. 57-71].

Цель опыта – определить влияние покровной культуры на облистненность и урожайность зелёной массы донника белого, а также его кормовую питательность.

Нормы высева: ячмень – 150 кг/га (норма снижена на 25%); райграс однолетний – 30 кг/га; донник белый – 20 кг/га. Площадь делянки 62,9 м², ширина защитных полос 3,5-6 м. Повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Перед посевом было внесено минеральное удобрение диаммофоска (фон) в рядок под покровные культуры в дозе 60 кг/га. Покровные культуры возделывались и убирались на семена. Учёт урожайности зелёной массы донника белого, второго года жизни проводился в фазу бутонизации.

Разнообразие погодных условий позволило оценить реакцию культуры на агротехнические приемы, а также изучить биологические особенности донника белого сорта Обской гигант при возделывании в условиях Приморского края. Для характеристики увлажнённости в годы исследований сопоставляли влаго- и теплоресурсы. В качестве показателя увлажнения принят гидротермический коэффициент, рассчитанный по осадкам и суммам температур за период с температурой воздуха выше 100С. Наиболее приближённым к средним значениям был вегетационный период 2006 года. В последующие годы исследований внутрисезонные колебания увлажнённости чередовались с засушливыми периодами, которые повлияли на формирование урожайности изучаемой культуры (рисунок).



Урожайность зелёной массы является одним из основных признаков при определении ценности культуры для соответствующих условий выращивания (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы и высота растений донника белого (среднее за 2006-2009 гг.)

| Покровная культура | Урожайность зелёной массы, т/га | | Высота растений, см | |
|------------------------|---------------------------------|-------|---------------------|-------|
| | 1 год | 2 год | 1 год | 2 год |
| Ячмень | 5,18 | 17,27 | 42 | 93 |
| Райграс | 4,84 | 17,20 | 42 | 93 |
| Без покрова (контроль) | 2,92 | 14,73 | 38 | 89 |
| НСР ₀₅ | 0,18 | 1,84 | | |

В среднем за три года исследований наибольшая урожайность зелёной массы за два года жизни получена с донника, выросшего под покровом. Так, если принять за 100% урожайность зелёной массы в сумме за два года жизни в контроле, то на доннике, сформировавшемся под покровом ячменя и райграса, она выше (на 27 и 25%). Полученная урожайность зелёной массы в беспокровном посеве связана с большей его засорённостью [9, с. 12-15].

Урожайность вегетативной массы растений связана с целым рядом отдельных элементов, в том числе и с высотой растений. Установлено, что донник под покровом имеет как большую урожайность зелёной массы, так и высоту растений, чем беспокровный посев. Коэффициент корреляции между этими показателями равен 0,99.

Облиственность донника белого первого и второго года жизни под покровом райграса была наибольшей (табл. 2).

Таблица 2 – Облиственность и кормовая ценность зелёной массы донника белого (среднее за 2006-2009 гг.)

| Покровная культура | Облиственность, % | Содержание в 1 кг сухого вещества | | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------|---------|---------|
| | | П.П., г | К.ед. | ОЭ, МДж | ВЭ, МДж |
| Донник белый 1 года жизни | | | | | |
| Ячмень | 30,87 | 161,19 | 0,84 | 10,16 | 19,01 |
| Райграс | 40,77 | 166,62 | 0,80 | 10,13 | 19,00 |
| Без покрова (контроль) | 36,54 | 163,42 | 0,81 | 10,19 | 19,09 |
| Донник белый 2 года жизни | | | | | |
| Ячмень | 24,50 | 140,04 | 0,84 | 10,04 | 18,88 |
| Райграс | 33,16 | 150,87 | 0,84 | 10,04 | 18,85 |
| Без покрова (контроль) | 26,46 | 142,89 | 0,83 | 9,95 | 18,85 |

В первый год жизни – выше (на 4,23%), чем в беспокровном посеве и (на 9,9%), чем под покровом ячменя. На второй год жизни донника, сформировавшегося под покровом райграса, она была выше (на 8,66%), чем под покровом ячменя и (на 6,7%), чем в беспокровном посеве. На беспокровном посеве донника, как в первый, так и во второй год жизни облиственность была выше (на 5,67 и 1,96%), чем под покровом ячменя. Такая тенденция сохранялась во все годы исследований.

Нами отмечено, что донник белый первого года жизни более питателен в кормовом отношении, чем донник второго года жизни, так как содержит в 1 кг сухого вещества больше переваримого протеина. Наибольшим содержанием переваримого протеина в 1 кг сухого вещества отличается донник, выросший под покровом райграса однолетне-го в первый и второй годы жизни.

Донник белый, выросший без покрова и под покровом ячменя, уступали ему (на 3,2 и 5,43 г) в первый и (на 7,98 и 10,83 г) во второй годы жизни соответственно. Это объясняется соотношением листьев к стеблям. Как известно из литературных источников содержание протеина в листьях донника больше (на 68,9-69,5%), чем в стеблях [10, с. 611-623]. В нашем опыте у донника, выросшего под покровом райграса облиственность выше, чем на других вариантах. Нами установлена сильная корреляционная связь между облиственностью донника и содержанием переваримого протеина в 1 кг сухого вещества, как в первый год, так и во второй год жизни $r = 0,89$.

Наименьшее содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества (0,8) отмечено у донника первого года жизни под покровом райграса. Под покровом ячменя и в беспокровном посеве было больше (на 0,04 и 0,01 к. ед., соответственно). У донника второго года жизни, выросшего под покровом, содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества не зависело от вида покровной культуры (0,84). У донника без покрова эти показатели были меньше (на 0,01 к. ед.).

Наибольшее содержание валовой и обменной энергии в 1 кг сухого вещества отмечено у донника белого первого года жизни. У донника белого второго года жизни отмечено, что концентрация обменной энергии в сухом веществе культуры, выросшей под покровом больше (на 0,09 МДж/кг), чем у беспокровного посева.

Таким образом, в условиях степной зоны Приморского края донник белый под покровом формирует за два года жизни урожайность зелёной массы, которая в 1,2-1,3 раза выше, чем при беспокровном посеве.

Библиографический список

1. Артюков Н.В. Донник. М.: Колос, 1973. 104 с.
2. Артюхов А.И., Сазонова И.Д. Урожайность и качество зелёной массы многолетних бобовых трав в условиях юго-запада Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. 2007. № 1. С. 14-16.
3. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2006. С. 224-227.
4. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Брянская ГСХА. Брянск, 2007. 166 с.
5. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Приморье / сост. А.К. Чайка. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1988. 184 с.
6. Суворов В.В. Донник. М.: Сельхозиздат, 1962. 184 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 2014. 351 с.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / сост. Ю.К. Новосёлов, В.Н. Киреев, Г.П. Кутузов и др. М., 1997. 155 с.
9. Скалозуб О.М., Емельянов А.Н. Влияние покровных культур на урожайность зелёной массы донника белого // Дальневост. аграр. вестн. 2011. Вып. 1 (17). С. 12-15.
10. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / И.В. Ларин, Ш.М. Агабабян, Т.А. Работнов и др.; под ред. И.В. Ларина. М.; Л.: Сельхозгиз, 1951. Т. II: Двудольные (Хлорантовые – Бобовые). 948 с.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ТОВАРНЫХ КАЧЕСТВ И КОМПЛЕКСА
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЯГОД МАЛИНЫ
(*RUBUS IDAEUS* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЧР**

*The study product qualities and complex of biologically active substances of raspberries (*Rubus idaeus* L.) in conditions of Central Chernozem region*

Титова Л.В., к. с.-х. наук, доцент, TitovaLarisav@yandex.ru

Кирина И.Б., к. с.-х. наук, доцент, rodina1947@mail.ru

Объедков А.А., студент, **Титова Е.Г.** аспирант

Titova L.V., Kirina I.B., Ob'edkov A.A., Titova E.G.

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет
Michurinsky State Agrarian University

Аннотация. Представлены данные изучения сортов малины селекции ФНЦ им. И.В. Мичурина по товарным качествам и содержанию биологически активных веществ в ягодах. Выделены крупноплодные сорта малины с высоким содержанием АК (аскорбиновой кислоты) и антоцианов в ягодах для производства и дальнейшей селекции.

Abstract. *Presents the study of varieties of raspberry breeding FNTS them. I. V. Michurina on commercial qualities and content of biologically active substances in berries. Large-fruited varieties of raspberries with a high content of AC (ascorbic acid) and anthocyanins in berries for production and further selection were isolated.*

Ключевые слова: малина, сорта, товарные качества, биологически активные вещества.

Keywords: *raspberry, cultivars, product quality, biologically active substances.*

Малина является одной из ведущих ягодных культур, играющих большую роль в решении задачи увеличения производства плодово-ягодной продукции, её можно отнести к числу наиболее популярных плодов (ягод) в центральной России [1, с. 65]. Культура малины *Rubus idaeus* L., отличается высокой скороплодностью (вступает в плодоношение на второй год после посадки), несложным уходом, быстротой и легкостью размножения, а поздний срок цветения позволяет избежать повреждения заморозками. Малина обладает высокой пластичностью и выращивается почти во всех зонах возможного земледелия [2, с. 128-129]. Неприхотливость этой культуры позволяет высаживать ее с одной из первых на вновь осваиваемых территориях.

Пользуясь большой популярностью населения во всём мире, малина издавна применялась в лечении и профилактике простудных, сердечно-сосудистых, кишечно-желудочных и других заболеваний. Малина – одна из ведущих ягодных культур, плоды которой обладают уникальными питательными и лечебными свойствами в свежем виде и в качестве продуктов переработки [3, с. 367-376; 4, с. 150-151].

Ягоды малины отличаются замечательным вкусом, ароматом и по нраву детям и взрослым, но ценится этот плод и благодаря лекарственным свойствам. В зависимости от сорта и условий выращивания в ягодах малины может накопиться такие биологически активные вещества, как аскорбиновая кислота (до 50 мг%), катехины (до 80 мг), антоцианы (100-250 мг), витамины В₉, В₁₂, Е и др. [5, с. 256; 6, с. 49-53]. Целебные свойства имеют не только ягоды, но и цветки, листья и стебли. Настой из листьев и стеблей используется при заболеваниях горла, настой из цветков – при геморрое, мазь из свежих листьев – от угрей и сыпей, отвар цветков – для умывания при угрях, рожистых воспалениях и конъюнктивитах.

В свежем виде малину потребляют непродолжительное время, поэтому значительную часть урожая перерабатывают в соки, варенье, компоты, желе, пастилу, напитки и т.д. В последнее время широко применяют метод консервирования ягод путем замораживания [7, с. 127-128]. Экстракты малины используют в производстве мороженого, кондитерских изделий и в парфюмерии. Некоторые виды малины используют в декоративном садоводстве [8, с. 4-5].

Производственное и экономическое значение малины в наше время неизмеримо возросло. В настоящее время малина размещена в основном в индивидуальном секторе, в средней и северной зонах нет такого сада, где бы не было малины. В последние годы успешно проходят Госсортоиспытание сорта Клеопатра, Мичуринская десертная, Родная, Арбат, Суламифь и др. Большинство стандартных сортов малины в России имеют урожайность 3-6 т/га при средней массе ягод 2-2,5 г [9, с. 17-23]. Новые перспективные сорта ФНЦ им. И.В. Мичурина, способны давать урожай до 8,4-13,3 т/га при массе ягод 1,77-3,79 г. Для новых сортов малины очень важно не только высокая урожайность, но и высокие товарные качества ягод.

Чаще всего при выборе ягод малины потребитель ориентируется на привлекательность ягод. Следовательно, одной из важных задач в селекции малины является выведение сортов, ягоды которых будут иметь довольно крупные размеры правильной формы без внешних дефектов, привлекательную яркую окраску с блестящей поверхностью. Поэтому в задачу наших исследований входило изучение качествен-

ных показателей ягод сортов малины, выращенной в условиях Центрального Черноземного региона.

Объектами исследований служили сорта малины селекции ФНЦ им. И.В. Мичурина (Клеопатра, Суламифь, Шахразада, Яркая) и сорт Новость Кузьмина выведенный Н.В. Кузьминым в Нижегородской области. Все исследования проводились в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [10, с. 374-395].

Исследование товарных качеств ягод малины включало внешний вид, форма ягод, окраска, аромат и масса ягод. При изучении биохимического состава ягод определяли – по ГОСТ 8756.13. Биохимическая оценка ягод проводилась в Центре коллективного пользования высокотехнологичного оборудования Мичуринского ГАУ по общепринятым методикам. Содержание аскорбиновой кислоты определялось йодометрическим методом титрованием 0,001 N йодата калия в присутствии 1% раствора йодистого калия. Органические кислоты определяли титрованием децинормальным раствором NaOH при индикаторе фенолфталеине, содержание общих сахаров по Бертрану, антоцианов – колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова.

Внешний вид ягод устанавливается по их целостности, свежести, зрелости, чистоте, форме, состоянию поверхности. У изученных сортов внешний вид ягод оценивается от 4,8-5,0 баллов, что говорит о достаточно высоком показателе. Форма ягод представленных сортов малины довольно разнообразная: полушаровидная, коническая, усеченно-коническая и др. Окраска ягод варьирует от ярко-красной (Суламифь, Шахразада) до темно-красной (Клеопатра, Новость Кузьмина, Яркая) (табл. 1). Наиболее привлекательным ароматом характеризуются сорта Яркая (4,0 б) и Новость Кузьмина (4,6 б).

Крупноплодность является не только компонентом продуктивности, но и самостоятельным показателем в практической селекции. Средняя масса ягод устанавливается из средних масс ягод каждого сбора. Изученные сорта малины имели среднюю массу ягода от 1,35 до 4,06 г. Наиболее крупноплодным были сорта Суламифь (4,06 г), Шахразада (3,23 г).

Важным компонентом, обуславливающим вкусовые качества ягод малины являются органические кислоты, представленные на 85-90% яблочной и незначительным количеством лимонной и янтарной. Общая кислотность ягод исследуемых сортов малины (по яблочной кислоте) была в пределах от 1,36% до 1,83%, при максимальном накоплении у сортов Яркая (1,83%) и Шахразада (1,79%). Содержание общих сахаров изменялось от 7,66% у сорта Новость Кузьмина до

9,75% у сорта Яркая (табл. 2).

Таблица 1 – Товарные качества ягод малины

| Название сорта | Внешний вид, балл | Форма ягод | Окраска | Аромат, балл | Масса ягоды, г |
|----------------------|-------------------|--------------------|---------------|--------------|----------------|
| Клеопатра | 5,0 | полу-шаровидн. | темно-красная | 2,9 | 2,93 |
| Новость Кузьмина (к) | 4,8 | усечено-коническая | темно-красная | 4,6 | 1,35 |
| Суламифь | 5,0 | коническая | ярко-красная | 3,3 | 4,06 |
| Шахзада | 5,0 | тупоконическая | ярко-красная | 3,5 | 3,23 |
| Яркая | 4,8 | шаровидная | темно-красная | 4,0 | 2,19 |

Наибольшую пользу человеческому организму приносят биологически активные вещества, которые поступают естественным путем – из продуктов питания. Лечебные и профилактические свойства ягод малины связаны с содержанием витамина С. Содержание аскорбиновой кислоты по сортам малины варьировало в пределах от 24 мг/100 г у сорта Клеопатра до 37 мг/100 г у сорта Шахзада.

Таблица 2 – Содержание БАВ в ягодах малины

| Сорта малины | Органические кислоты, % | Содержание АК в ягодах, мг/100 г | Общие сахара, % | Антоцианы, мг% |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|
| Новость Кузьмина (к) | 1,36 | 31 | 7,66 | 158 |
| Суламифь | 1,41 | 28 | 8,65 | 132 |
| Яркая | 1,83 | 33 | 9,75 | 164 |
| Клеопатра | 1,44 | 24 | 7,83 | 115 |
| Шахзада | 1,79 | 37 | 9,05 | 175 |

Одну из групп флавоноидов в ягодах малины, составляют антоцианы, которые не только обеспечивают многообразие окраски, но и повышают стрессоустойчивость растений. Антоцианы это весьма мощные антиоксиданты, обладающие большей эффективностью, чем витамины С и Е. Обычному человеку достаточно 200 мг% антоцианов в сутки. Кроме того, они характеризуются противовоспалительными, антимикробными, антиканцерогенным действием, гепатопротекторными свойствами, умеренное потребление ягод малины с высоким содержанием антоцианов снижает риска сердечно-сосудистых заболеваний. Ягодная культура малина обладают наиболее высокими их концентрациями по сравнению с большинством других пищевых источников. Среди изученных сортов по наибольшему содержанию антоциановых веществ выделился сорт Шахзада – 175 мг%.

Выводы

1. По крупноплодности выделены сорта малины Суламифь, Шахразада, имеющие массу ягод 3,23-4,06 г.
2. Высоким уровнем накопления биологически активных веществ отличаются сорта Яркая, Шахразада содержание аскорбиновой кислоты в ягодах составляет 33-37 мг/100 г, антоциановых веществ 164-175 мг%.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России / Казаков И.В., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Кулагина В.Л., Андроновна Н.В. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
2. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
3. Чалая Л.Д., Причко Т.Г., Хилько Л.А., Смелик Т.Л. Особенности накопления биологически активных веществ в ягодах малины юга России // Плодоводство и ягодоводство России: Сборник научных работ / ВСТИСП. М., 2009. Т. XXII, Ч. 2. С. 367-376.
4. Сазонова И.Д., Васькина Т.И. Биохимический состав и вкус ягод ремонтантной малины после хранения в замороженном виде // В сборнике: Пища. Экология. Качество. Труды XIII международной научно-практической конференции. Ответственные за выпуск: О.К. Мотовилов, Н.И. Пыжикова и др. 2016. С. 150-154.
5. Казаков И.В. Малина и ежевика. – М.: «Фолио», 2001. 256 с.
6. Евдокименко С.Н., Никулин А.Ф., Бохан И.А. Оценка сортов ремонтантной малины по биохимическим показателям ягод // Вестник Брянской ГСХА. 2008. № 3. С. 49-53.
7. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.
8. Ярославцев Е.И. Малина и ежевика. М.: Росагропромиздат, 1991. 64 с.
9. Современные сорта ягодных культур для коллективных, фермерских и приусадебных хозяйств / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина, Ф.Ф. Сазонов. Брянск: Издательство Брянская ГСХА, 2010. 64 с.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСНОГО
СОРТОИСПЫТАНИЯ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО**
Results of competition varieties' testing of yellow lupin

Якуб И.А., к.с.-х. наук, старший науч. сотрудник
Новик Н.В., к. с-х. наук, доцент, ведущий науч. сотрудник
lupin.labzholt@mail.ru
Yakub I.A., Novik N.V.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина - филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»
*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Шесть сортов и четыре сортообразца люпина желтого проходили конкурсное сортоиспытание в 2017-2018 гг. В среднем по питомнику урожай семян составил 1,84 т/га, урожайность зеленой массы 51,48 т/га, а ее сухого вещества – 9,17 т/га. Урожайность семян у сортов была на 0,2-0,3 т/га выше в более благоприятный по метеоусловиям 2018 год. Урожайность зеленой массы, напротив, была значительно выше в 2017 году, когда погодные условия растянули межфазные периоды роста и развития люпина желтого, особенно на начальных этапах. Лучший результат за два года испытаний у с.н. 11-11-02-2-4-3, который сформировал урожай семян 2,15 т/га, сбор белка с ними – 0,88 т/га, урожай сухого вещества зеленой массы – 9,33 т/га и сбор белка с ее урожаем – 1,54 т/га.

Abstract. *In 2017-2018 six varieties and four breeding lines of yellow lupin have been studied in a competition experiments. The average seed yield of a nursery made 1.84 t/ha and green mass one made 51.48 t/ha, its dry matter yield made 9.17 t/ha. The varieties' seed yield was by 0.2-0.3 t/ha higher under the favorable climatic conditions of 2018. Green mass yield at the contrary was higher significantly in 2017 when inter-stage periods of yellow lupin growth and development were longer because of climatic conditions especially at the started growth. The BL 11-11-02-2-4-3 was the best during two test years, its seed yield was 2.15 t/ha, their protein yield made 0.88 t/ha, green mass dry matter yields 9.33 t/ha and its protein yield was 1.54 t/ha.*

Ключевые слова: люпин желтый, селекция, сортоиспытание.
Keywords: *yellow lupin, breeding, varieties' testing*

Люпин желтый культура с высокими кормовыми достоинствами, относительно низкой энергоемкостью возделывания, разнообразным использованием, нетребовательностью к плодородию почвы, высокой азотфиксирующей способностью. Основой совершенствования люпиносеяния, повышения его эффективности являются сорта. Создание сорта – длительный процесс, заключительным этапом которого является конкурсное сортоиспытание (КСИ).

Работа проводилась в рамках селекционной программы ВНИИ люпина. Опыт закладывался по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1].

Опытные участки характеризуются следующими показателями. Почва серая лесная среднесуглинистая, развивающаяся на лёссовидном карбонатном суглинке. Мощность пахотного слоя 22-27 см, плотность почвы в слое 0-10 см – 1,24 г/см³, в слое 0-20 см, – 1,3 г/см³. Агрохимическая характеристика слоя 0-20 см: реакция почвенного раствора близка к нейтральной (рН_{сол.} – 5,6); содержание гумуса - 2,43%; содержание подвижного фосфора и обменного калия выше среднего (P₂O₅ по Кирсанову – 136 мг/1кг почвы, K₂O по Масловой – 167 мг/1кг почвы). В целом, почвенные условия вполне пригодны для возделывания люпина.

Метеоусловия вегетационных периодов 2017 и 2018 годов были достаточно контрастными. В 2017 году холодная и засушливая весна обеспечила люпину яровизацию и стала причиной поздних всходов. Наступление последующих фаз развития отмечалось на 2 недели позже обычных сроков. В дальнейшем жаркий август в целом скорректировал среднесуточную температуру за вегетационный период, и она превысила среднемноголетнюю на 0,4 °С. Сумма выпавших осадков составила 83% от нормы, а гидротермический коэффициент (ГТК) за период вегетации люпина равнялся 1,3, что близко к норме. Вегетационный период 2018 года был вполне благоприятный для роста и развития люпина желтого. Среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетней на 2,2°С. Сумма выпавших осадков составила 76% от нормы, а ГТК - 1,1, что является нормой для зоны достаточного увлажнения почвы.

В конкурсном сортоиспытании изучалось 6 сортов и 4 селекционных номера (таблица 1). В качестве стандартов были приняты сорта Надёжный и Новозыбковский 100, включённые в Госреестр с 2007 и 2015 гг. соответственно [2, с.54]. Технология возделывания – общепринятая. Защитные мероприятия во время вегетации люпина включали 2-х кратную профилактическую обработку посева фунгицидом раури (0,4 л/га) и инсектицидом борей нео (0,2 л/га). Биохимические

анализы выполнены в лаборатории физиологии ВНИИ люпина.

Таблица 1 - Характеристика сортов и сортообразцов люпина жёлтого в конкурсном сортоиспытании за 2017–2018 гг.

| Сорт, сортообразец | Урожайность семян, т/га | Урожайность сухого вещества, т/га | Содержание алкалоидов, % | | Сбор белка, т/га | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------|------------------|------------------|
| | | | семена | зеленая масса | с семенами | с зеленой массой |
| Надёжный St 1 | 1,81 | 9,61 | 0,046 | 0,019 | 0,73 | 1,43 |
| Новозыбковский 100 St 2 | 1,84 | 10,01 | 0,059 | 0,024 | 0,76 | 1,56 |
| Бригантина | 1,89 | 9,30 | 0,076 | 0,021 | 0,75 | 1,54 |
| Престиж | 1,69 | 9,44 | 0,114 | 0,039 | 0,69 | 1,36 |
| Булат | 1,91 | 9,77 | 0,052 | 0,023 | 0,79 | 1,52 |
| Дружный 165 | 1,96 | 9,80 | 0,089 | 0,041 | 0,79 | 1,42 |
| P 09-1-7-3 | 1,50 | 7,56 | 0,038 | 0,016 | 0,61 | 1,19 |
| 11-1-00-2-9 | 1,82 | 8,40 | 0,040 | 0,034 | 0,80 | 1,48 |
| 11-11-02-2-4-3 | 2,15 | 9,33 | 0,049 | 0,040 | 0,88 | 1,54 |
| P ₂ 11-02-2-4-1 | 1,87 | 8,48 | 0,049 | 0,017 | 0,73 | 1,31 |

Посев проводился 29 апреля в 2017 г. и 27 апреля в 2018 г. Образцы высевались сеялкой точного высева СКС-6-10, учетная площадь делянок 16 м², расположение их систематическое, повторность 4-х кратная. Учет урожая зеленой массы велся в фазу сизо-блестящего боба, соответственно 3 августа в 2017 году и 18 июля в 2018 году. Уборка на семена проводилась комбайном Сампо 130 19 августа в 2017 г. и 10 августа в 2018 г.

У 7-ми образцов созревание семян наступало одновременно, длина их вегетационного периода составила 100 и 105 дней, у одного - с.н. 11-11-02-2-4-3 – 104 и 107 дней и у двух - с.н. P 09-1-7-3 и с.н. 11-1-00-2-9 – 90 и 98 дней соответственно по годам исследований.

Урожайность семян в питомнике в среднем за годы исследований была 1,50–2,15 т/га (таблица 1). Среднюю урожайность 2 т/га имели два сортообразца – более позднеспелый с.н. 11-11-02-2-4-3 и сорт Дружный 165. Третья позиция у нового сорта Булат – 1,91 т/га (внесён в Госреестр с 2017 г.). Раннеспелый сортообразец P 09-1-7-3 сформировал наименьшую урожайность семян – 1,50 т/га, однако в оба года изучения имел минимальные показатели содержания алкалоидов в семенах (0,044% и 0,032%) и в зелёной массе (0,022% и 0,010%). Содержание алкалоидов в семенах у большинства сортообразцов низкое, за исключением сорта Престиж, семеноводство по которому приостановлено. В более благоприятный по метеоусловиям для люпина 2018

год все сортообразцы сформировали урожайность семян на 0,2–0,3 т/га больше, причем алкалоидность семян значительно снизилась по сравнению с предшествующим годом.

Люпин жёлтый отличается максимальным содержанием белка в семенах среди всех культивируемых видов люпина. В годы исследований среди изучаемых сортообразцов его содержание варьировало в пределах 39 – 44%. Содержание дефицитной аминокислоты лизина соответственно от 1,4 до 1,8%. По годам содержание белка в семенах у образцов было достаточно стабильным. Лучший результат по этому показателю имел с.н. 11-1-00-2-9 – 44%. Соответственно и сбор белка с единицы площади у него был одним из самых высоких – 0,80 т/га. Однако по этому показателю его опередил с.н. 11-11-02-2-4-3 – 0,88 т/га, т.к. значительно превосходил его по урожайности семян.

Развитие вегетативной массы у сортообразцов к фазе созревающего боба было в целом на уровне средних значений для сортов универсального типа использования. Урожай зеленой массы в среднем по питомнику составил 51,48 т/га. Различия по годам были значительными. Так, в 2017 году она колебалась по сортам от 46,3 т/га до 62,1 т/га, а в 2018 году – от 35,1 т/га до 52,3 т/га.

Более корректной представляется оценка сортов по урожайности сухого вещества и сбору переваримого протеина с единицы площади. Урожайность сухого вещества зеленой массы колебалась от 7,56 до 10,01 т/га (таблица 1) и в среднем составила 9,17 т/га. Достоверное превышение над стандартом Надёжный отмечено в 2017 году у пяти сортообразцов: Новозыбковский 100, Престиж, Булат, Дружный 165 и с.н. 11-11-02-2-4-3. В последующий год эти различия были нивелированы. В 2018 году урожайность сухого вещества была ниже у всех сортообразцов, достоверно ниже обоих стандартов она была по-прежнему у двух ранних сортообразцов – с.н. Р 09-1-7-3 и с.н. 11-1-00-2-9. Сбор белка с урожаем зеленой массы был максимальным у сортов Новозыбковский 100 – 1,56 т/га, Бригантина – 1,54 т/га, с.н. 11-11-02-2-4-3 – 1,54 т/га, и Булат – 1,52 т/га.

Таким образом, за годы исследований выделен с.н. 11-11-02-2-4-3, который сформировал урожай семян 2,15 т/га, сбор белка с ними – 0,88 т/га, урожай сухого вещества зеленой массы – 9,33 т/га и сбор белка с ее урожаем – 1,54 т/га. Сортоиспытание описываемых в статье образцов будет продолжено.

Библиографический список

1. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 263 с.

2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений. М., 2018. 504 с.

3. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедев Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

УДК 633.367.3:632.38

КОЛЛЕКЦИОННЫЕ ОБРАЗЦЫ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО НА ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ВИРУСНЫМ БОЛЕЗНЯМ

Collection lines as initial material for yellow lupin breeding for virus diseases tolerance

Лебедев А.А., младший науч. сотрудник, lupin.labzholt@mail.ru

Степаненко А.А., младший науч. сотрудник

Новик Н.В., канд. с-х. наук, доцент, ведущий науч. сотрудник

Lebedev A.A., Stepanenko A.A., Novik N.V.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина - филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии
им. В.Р. Вильямса»

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
Branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. С целью создания исходного материала для селекции сортов люпина желтого на устойчивость к вирусным болезням ведется скрининг мирового генофонда. В 2017-2018 гг. в полевых условиях из 260 коллекционных образцов, собранных из 15 стран мира, выделены образцы с минимальным поражением и с отсутствием видимых признаков поражения. Сорт Мотив 369 поражен всего на 6%, сорт Tromusillo-2 – на 8% в 2017 году и на 4% в 2018 году. На их основе составлены схемы скрещиваний для получения нового гибридного материала. В 2018 году рабочая коллекция пополнилась шестью образцами из ВИРа, выделенными ранее в условиях вирусного инфекционного фона. Растения двух образцов не имели видимых признаков поражения, у четырех отмечено слабое поражение.

Abstract. *Screening of world gene bank is carried out to develop initial material for yellow lupin breeding for resistance to virus diseases. A*

collection consists of 260 lines from 15 countries. 2017-2018 lines with minimal infection and with absence of visual infection symptoms have been selected under field conditions. The infection of the variety Motiv 369 was only 6%, of the variety Tromusillo-2 – 8% in 2017 and 4% - in 2018. Crossbreeding schemes have been developed on their base to create new hybrid material. 2018 six samples from VIR-collection have been added to our working collection. These samples have been selected previously under virus infection background. Two samples had not visual infection symptoms, four of them had low infection level.

Ключевые слова: люпин желтый, селекция, коллекционный материал, вирусные болезни растений.

Keywords: yellow lupin, breeding, collection material, virus diseases of plant

Одной из причин, затрудняющих культивирование люпинов, является поражение их многими болезнями, вызываемыми грибами, бактериями и вирусами. Для люпина желтого наиболее важной проблемой сегодня являются вирусные болезни, особенно вирусная узколистность, вызываемая вирусом желтой мозаики фасоли (ВЖМФ синоним ВУМВ) – *Phaseolus virus 2* Smith. Кроме ВУМВ, люпин также поражается обыкновенной мозаикой гороха (РСМВ), огуречной мозаикой (СМВ) [1, с.70-71]. Пораженность растений люпина желтого, особенно позднеспелых сортов, часто достигает 50-90%. Урожай семян от этого заболевания может снижаться на 20-80%, а в годы эпифитотий возможна и полная его потеря [2, с. 174-177; 3, с. 26]. Сильное поражение вирусной узколистностью современных сортов люпина сдерживает их размножение [4, с.24-26].

В целях уменьшения степени поражения вирусными болезнями рекомендуются ранние сроки посева, увядящие молодые растения от массового лета тли (основного распространителя вируса), а также рядовые посевы, затрудняющие ее полет к растениям. В виду того, что основным источником распространения болезни являются зараженные семена, выходом в этой ситуации может стать применение ПЦР-теста на содержание в семенном материале вирусной инфекции. Данный метод уже зарекомендовал себя в производстве семян люпина в Западной Австралии [5, с.70]. Наиболее действенным средством будет создание устойчивых к вирусным болезням сортов.

Цель исследований - пополнить рабочую коллекцию генетическими источниками устойчивости к вирусным болезням для дальнейшего использования их в селекционной работе.

Работа проводилась в рамках селекционной программы ВНИИ

люпина. Опытные участки характеризуются следующими показателями. Почва серая лесная среднесуглинистая, развивающаяся на лёссовидном карбонатном суглинке. Мощность пахотного слоя 22-27 см, плотность почвы в слое 0-10 см – 1,24 г/см³, в слое 0-20 см, – 1,3 г/см³. Агрохимическая характеристика слоя 0-20 см: реакция почвенного раствора близка к нейтральной (рН_{сол.} – 5,6); содержание гумуса – 2,43%; содержание подвижного фосфора и обменного калия выше среднего (P₂O₅ по Кирсанову – 136 мг/1кг почвы, K₂O по Масловой – 167 мг/1кг почвы). В целом, почвенные условия вполне пригодны для возделывания люпина.

Метеоусловия вегетационных периодов 2017 и 2018 годов были контрастными. В 2017 году холодная и засушливая весна обеспечила люпину яровизацию и стала причиной поздних всходов. Наступление последующих фаз развития отмечалось на 2 недели позже обычных сроков. В дальнейшем жаркий август в целом скорректировал среднесуточную температуру за вегетационный период, и она превысила среднемноголетнюю на 0,4°C. Сумма выпавших осадков составила 83% от нормы, а гидротермический коэффициент (ГТК) за период вегетации люпина равнялся 1,3, что близко к норме. Вегетационный период 2018 года был вполне благоприятный для роста и развития люпина желтого. Среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетней на 2,2°C. Сумма выпавших осадков составила 76% от нормы, а ГТК – 1,1, что является нормой для зоны достаточного увлажнения почвы.

В коллекционном питомнике изучалось 260 сортов и сортообразцов. Это образцы из мировой коллекции ВИР, образцы признаковой коллекции НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии Белорусского госуниверситета, НПЦ по земледелию Беларуси, образцы из коллекций И.К. Саввичевой и М.И. Лукашевича, сорта, отборы и мутантные формы собственной селекции. В коллекции собраны образцы из 15 стран мира. Их морфологические, физиологические, хозяйственные отличия представляют широкий спектр признаков.

По причине присутствия в одном питомнике устойчивых и неустойчивых к тем или иным болезням образцов, в нем всегда отмечается повышенная инфекционная нагрузка. Больные растения удаляются в результате многократных фитопрочисток, ведется учет их количества и степени поражения.

К симптомам вирусных болезней относятся редукция листовой пластинки, яркая мозаика листьев и их деформация, опадение цветочных завязей, оголение цветоноса, узколистность, увядание верхушки растения, удлинение вегетационного периода, появление многочис-

ленных бесплодных боковых побегов.

В наших условиях наименьшее поражение вирусами отмечено у раннеспелых коллекционных образцов эпигонального морфотипа, таких как сорт Демидовский, селекционные номера с.н. 12-11-02-2-4-1 и с.н. 1163, межмутантный гибрид МЛМ3. Все они характеризуются полным отсутствием ветвления в плотном ценозе, что приводит к более раннему огрубению поверхностных тканей стебля и листьев, становящихся непроницаемыми для сосущих органов тли. Однако по семенной продуктивности эти образцы значительно уступали стандартам.

Характеристика лучших коллекционных номеров представлена в таблице 1. Эти номера сочетали высокую продуктивность семян с минимальным количеством растений на делянке, имеющих признаки вирусного поражения.

Таблица 1 - Характеристика лучших коллекционных образцов люпина жёлтого, 2017-2018 гг.

| Коллекционный образец | Поражено вирусными болезнями, %* | Урожайность семян, г/м ² | Масса 1000 шт. семян, г | Высота, см | ДВП, дней |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------|-----------|
| Надёжный-St1 | 17/15 | 201 | 114 | 65 | 102 |
| Новозыбковский 100-St2 | 16/10 | 197 | 113 | 65 | 102 |
| Parus | 8/35 | 213 | 134 | 83 | 115 |
| Мотив 369 | 6/6 | 242 | 112 | 69 | 108 |
| Tromusillo – 2 | 8/4 | 205 | 104 | 65 | 102 |
| 421-4 | 27/8 | 200 | 100 | 65 | 102 |
| 07-20-240-2384-3 | 38/7 | 230 | 120 | 65 | 105 |
| К-3915 | 23/3 | 194 | 118 | 75 | 110 |
| 22/53 Paltupe | 16/4 | 222 | 117 | 67 | 102 |
| Бурштын | 4/14 | 236 | 115 | 65 | 105 |
| Ресурс 720 | 29/13 | 263 | 108 | 67 | 102 |
| Академический 1 | 10/17 | 275 | 106 | 65 | 102 |
| СП2-08 д.1091 | 13/6 | 204 | 98 | 65 | 102 |
| КП 08 д.1154 | 23/0 | 237 | 117 | 65 | 102 |

* - числитель – учет 2017 года; знаменатель – учет 2018 года

Максимальные показатели урожайности у белорусских сортов Академический 1 и Ресурс 720. Коллекционные номера, сочетавшие семенную продуктивность, высокорослость и позднеспелость - это Parus, Мотив 369 и к-3915. Польский сорт Parus сформировал наиболее крупные семена и отличался быстрыми темпами начального роста (продолжительность фазы листовой розетки составила всего 10 дней). В наименьшей степени проявились вирусные болезни в 2017 году у сортов Parus, Мотив 369, Tromusillo–2, Бурштын. В 2018 году в целом

в питомнике распространение вирусных болезней сдерживалось как условиями вегетационного периода, так и сказались фитопрочистки предшествующего года. Однако хороший результат (поражение до 10%) повторили только два сорта - Мотив 369 и Tromusillo–2. У коллекционного номера КП 08 д.1154 в условиях 2018 года видимых признаков вирусных болезней не зафиксировано. Также не проявлялись вирусные болезни и у впервые испытывавшихся в питомнике позднеспелых образцов W105 и W72, но семенная продуктивность их была низкой. Эти два образца, а также еще четыре (поражение их в пределах 10%) были получены из коллекции ВИРа в 2018 году. Авторы образцов, Н.С. Корнейчук и Л.И. Жмурко (ННЦ «Институт земледелия НА-АНУ», Украина), использовали вирусный инфекционный фон (искусственное заражение) для выделения форм с признаком устойчивости к вирусной узколистности [6, с.305-306].

Таким образом, по результатам изучения коллекционных номеров были выделены генетические источники: сорт Ragus – источник высокорослости, позднеспелости и быстрого темпа роста; сорта Мотив 369 и Tromusillo–2 – источники толерантности к вирусным болезням. На их основе составлены схемы скрещиваний для получения нового гибридного материала.

Библиографический список

1. Чекалин Н.М. Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам. Полтава, 2003. 186 с.
2. Саввичев К.И. О вирусных болезнях люпина // Избранные труды. Брянск, 2003. С. 174-177.
3. Якушева А.С. Вирусные болезни люпина // Защита растений. 1991. № 11. С. 26.
4. Лихачев Б.С., Новик Н.В., Якушева А.С. О возможности возрождения культуры люпина жёлтого // Кормопроизводство. 2011. № 4. С. 24-26.
5. Новик Н.В. Люпин желтый: перспективы использования и задачи селекции // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство. Брянск: Читай-город, 2017. С.66-74.
6. Корнейчук Н.С. Грибные болезни люпинов: монография. Киев, 2010. 376 с.
7. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедько Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

8. Подобай Н.В. Обоснование направлений социально-экономического развития крестьянских (фермерских) хозяйств: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова. Курск, 2012.

9. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016.

УДК 633.367.3:632.4:632.934

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ
АНТРАКНОЗА И ДРУГИХ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
ЛЮПИНА БЕЛОГО**

*Dressers' efficiency against anthracnose and other diseases
of white lupin*

Пимохова Л.И., к. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,
lupin.fitopat@mail.ru

Царапнева Ж.В., научный сотрудник

Хараборкина Н.И., научный сотрудник

Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V., Kharaborkina N.I.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»
*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
Branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Установлена высокая эффективность баковой смеси протравителей Витарос, ВСК (тирам 198 г/л + карбаксин 198 г/л) – 2 л/т + Синклер, КС (д.в. флудиоксонил – 75 г/л) – 0,5 л/т для обеззараживания семян от антракноза и других болезней люпина белого. Эффективность её против антракноза составила 95,8%. Данная баковая смесь показала высокую эффективность и против корневых гнилей. Предпосевная обработка семян люпина белого смесью протравителей Витарос + Синклер оказала положительное действие на всхожесть семян и рост растений. Её применение для протравливания посевного материала люпина белого значительно снижает поражение растений болезнями и повышает урожайность семян по сравнению с протравителем Витарос при норме расхода 2,0 л/т в чистом виде.

Abstract. High efficiency of tank mixture of the dressers Vitaros as water-suspension-concentrate (thyram 198 g/l + carbaxine 198 g/l) – 2 l/t + Sinkler as suspension concentrate (active substance phludioxonile – 75 g/l) – 0.5 l/t for seed disinfection against anthracnose and other diseases of white lupin has been revealed. Its efficiency against anthracnose made 95.8%. This tank mixture has demonstrated high efficiency against root rot too. Pre-sowing treatment of white lupin seeds with the mixture of Vitaros and Sinkler had positive action on seed germination rate and plants' growth. Its use for disinfection of sowing material of white lupin significantly decreases plants infection by diseases and increases seed yield compared to Vitaros used single at rate of 2.0 l/t.

Ключевые слова: люпин белый, болезни, протравители, эффективность, урожай семян.

Keywords: white lupin, diseases, dressers, efficiency, seed yield.

Введение. Развитие животноводства и обеспечение населения важнейшими продуктами питания сдерживается дефицитом кормов и недостатком в них белка [1, с. 4; 2, с. 70]. Эту проблему можно решить за счет бобовых культур, которые обеспечивают больший выход корма и белка, чем злаковые [3, с. 110; 4, с. 12; 5, с. 14; 6, с. 224]. В настоящее время Минсельхозом РФ, совместно с научными учреждениями определены основные направления развития полевого кормопроизводства, одно из них – расширение посевных площадей бобовых культур (клевера, люцерны, эспарцета, козлятника, люпина, гороха, вики, кормовых бобов), до оптимальных агротехнических параметров [7, с. 65]. Среди возделываемых видов люпина, люпин белый (*Lupinus albus* L.) обладает наибольшим продукционным потенциалом. Семенная продуктивность современных его сортов Мичуринский, Алюй парус, Дега достигает 4-5 т/га. В его семенах содержится 37-38% белка, 8-10% жира [8, с. 16-23, 9, с. 59-66]. Однако площади под этой культурой в России небольшие. Одним из главных препятствий, затрудняющих культивирование люпина, является поражение его болезнями. Из всего комплекса болезней, встречающихся на этой культуре, наиболее распространенными и вредоносными являются антракноз, фузариоз, ризоктониоз, серая и белая гниль, бактериальная пятнистость и вирусное израстание. Степень их вредоносности меняется по годам в зависимости от климатических условий в период вегетации культуры. Однако в течение последних трех десятилетий самым вредоносным заболеванием на люпине остается антракноз, способный значительно снизить или полностью погубить урожай, особенно в годы с теплым и влажным вегетационным периодом, когда создается температурный режим плюс 18-26⁰С с повышенной влажностью воздуха. Возбудителем данного

заболевания в РФ на люпине является несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* var. *lupini* [10, с. 24-27].

Основным источником инфекции антракноза служат семена. В вегетацию от больных всходов из зараженных семян грибок распространяется по посеву и поражает молодые растущие части растений. Поэтому важнейшим звеном в системе защиты от антракноза является обеззараживание посевного материала. Протравливание посевного материала химическими средствами является главным и надежным способом их защиты от семенной и почвенной инфекции [11, с. 168-171].

Ассортимент разрешенных на люпине протравителей крайне ограничен и малоэффективен против антракноза. Поскольку инфекция болезни может находиться как на поверхности, так и внутри семян, то для их обеззараживания необходимо применять комбинированные препараты с контактным и системным действием, разного механизма действия на патогены, что обеспечивает защиту от широкого спектра инфекций на высоком уровне и не способствует возникновению резистентности к ним.

Цель исследований – оценка эффективности химических протравителей семян и баковых смесей против антракноза и других основных болезней люпина белого с последующим включением их в систему защиты технологии его выращивания.

Материалы и методы исследований. В 2016-2018 гг. на опытном поле института оценивали эффективность против антракноза протравителя Витарос, ВСК (д.в. тирам 198 г/л + карбаксин 198 г/л) - 2,0л/т в чистом виде и в баковой смеси с протравителем Синклер, КС (д.в. флудиоксонил – 75 г/л) – 0,5 л/т. Опыты закладывали в четырехкратной повторности на делянках площадью 34 м². Исследования проводили на люпине белом сорт Мичуринский с нормой высева 1 миллион всхожих семян на 1 га. Обработку семян протравителями проводили за 1 месяц до посева из расчёта 10 л/т рабочего раствора. Перед посевом проводили фитоэкспертизу протравленных семян и контрольного варианта [12]. Поражение люпина болезнями, в том числе и антракнозом, определяли в разные фазы развития люпина [13]. Определение урожая семян в опытах проводили путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки комбайном «Сампо-500». Статистическую обработку результатов всех опытов проводили методом дисперсионного анализа с определением существенных различий между вариантами [14].

Результаты исследований. В лабораторных условиях были подобраны дозы препаратов и баковой смеси протравителей, положительно влияющих на посевные качества семян с высокой эффективностью против возбудителя антракноза и других патогенов люпина. По-

годные условия в годы проведения испытаний в целом были благоприятными для развития и распространения антракноза и позволили в полной мере оценить эффективность изучаемых протравителей.

Баковая смесь Витарос – 2л/т + Синклер - 0,5л/т, по отношению к протравителю Витарос в чистом виде, показала большую эффективность против антракноза и составила 95,8% (таблица). При этом она оказала положительное влияние на всхожесть семян и рост растений. Всхожесть семян и высота растений люпина превосходили не только контрольный вариант, но и вариант с протравителем Витарос в чистом виде. Всхожесть семян люпина в смесевом варианте по отношению к контролю увеличилась на 7,8%, а по отношению к Витаросу в чистом виде на 1,4%. На рост растений баковая смесь оказала стимулирующее действие в фазу стеблевания люпина, а к уборке культуры высота растений была на уровне контрольного варианта. При этом данная баковая смесь снижает по отношению к протравителю Витарос в чистом виде поражение растений ризоктонией и фузариозом.

Таблица - Эффективность протравителей против антракноза и их действие на растения люпина белого (полевой опыт 2016-2018 гг.)

| Вариант | Доза, л/т | Всхожесть, % | Высота растений, см | Поражение болезнями, % | | | | Эффективность, % | Урожайность семян, ц/га | Чистый доход, тыс. рублей/га |
|-------------------|-----------|--------------|---------------------|------------------------|-------------|------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------------------|
| | | | | растений | | | | | | |
| | | | | ризоктонией | антракнозом | фузариозом | антракнозом | | | |
| Контроль | - | 79,3 | 9,2 | 12,8 | 18,2 | 14,3 | 63,7 | - | 11,0 | - |
| Витарос | 2 | 85,7 | 9,4 | 5,9 | 1,2 | 6,5 | 8,7 | 93,7 | 25,0 | 16,6 |
| Витарос + Синклер | 2 + 0,5 | 87,1 | 9,6 | 5,0 | 0,9 | 6,0 | 5,3 | 95,8 | 26,0 | 16,8 |
| НСП ₀₅ | | | | | | | | | 0,31 | |

В данном варианте был получен наибольший достоверный ($НСР_{05} = 0,31$) урожай семян, который составил 26,0 ц/га, это больше чем в контроле на 15,0 ц/га и в варианте с протравителем Витарос в чистом виде на 1,0 ц/га. Чистый доход от реализации семян был получен в смесевом варианте, который составил 16,8 тысяч рублей с гектара.

Заключение. Таким образом, предпосевная обработка семян люпина белого баковой смесью протравителей Витарос + Синклер оказала положительное действие на всхожесть семян и рост растений. Обработка посевного материала данной смесью способствовала повышению урожайности семян в сравнении с протравителем Витарос в чистом виде.

Библиографический список

1. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 1. С. 3-10.

2. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. №10. С. 70-71.

3. Менькова А.А. Тарасенко В.Н., Андреев А.И. Азотистый обмен и молочная продуктивность коров при использовании в рационах протеиноэнергетического концентрата // Вестник ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30). С. 110-116.

4. Бобков А.А., Менькова А.А., Бобкова Г.Н. Влияние зерна малоалкалоидного люпина на физиологическое состояние и молочную продуктивность коров // Зоотехния. 2007. №. 5. С. 12-14.

5. Артюхов А.И., Сазонова И.Д. Урожайность и качество зеленой массы многолетних бобовых трав в условиях юго-запада Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. 2007. № 1. С. 14-16.

6. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2006. С. 224-227.

7. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. С. 65.

8. Яговенко Л.Л., Яговенко Г.Л. Особенности влияния способов использования люпина на плодородие почвы и продуктивность севооборота. // Люпин его возможности и перспективы: сб. матер. Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию ВНИИ люпина. Брянск, 2012. С. 16-23.

9. Урожайность и кормовая ценность сортов и перспективных образцов люпина белого селекции ВНИИ люпина / М.И. Лукашевич, М.В. Захарова, Т.В. Свириденко, Н.И. Хараборкина, Л.В. Трошина // Сб. матер. Межд. науч.-практ. конф., посвященной 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. Брянск: ЗАО «Изд. «Читай-город», 2017. С. 59-66.

10. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Антракноз люпина белого и эффективные фунгициды в борьбе с ним // Защита и карантин растений. 2018. № 10. С. 24-27.

11. Симонов В.Ю., Гречкин В.В. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в зерновом агробиоценозе // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 168-171.

12. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М., 1985, 130 с.

13. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. М.: Агропромиздат, 1987. 224 с.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.

15. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОФОНДА ЛЮПИНА БЕЛОГО
ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ
И СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**
*Characteristic of white lupin gene bank for morphological characters
and seed productivity*

Захарова М.В., кандидат с.-х. наук, ведущий научный
сотрудник, lupin.albus@mail.ru,

Свириденко Т.В., старший научный сотрудник
Zakharova M.V., Cand. of Agric. Sc., Sviridenko T.V.

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
*All-Russian Lupine Scientific Research Institute – Branch of the FSBS
Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production
and Agroecology»*

Аннотация. Представлены результаты изучения генофонда люпина белого по морфологическим признакам и продуктивности.

Abstract. *The article presents the test results of white lupin gen bank for morphological characters and productivity.*

Ключевые слова: люпин белый, селекция, генофонд, продуктивность, морфологические признаки.

Keywords: *white lupine, breeding, gene bank, productivity, morphological characteristics.*

Люпин белый в настоящее время является перспективной культурой, качественная характеристика зерна которой позволяет ей конкурировать с дорогостоящей импортной соей в составе рационов сельскохозяйственных животных и птицы. Основные направления селекционной работы с любой сельскохозяйственной культурой определяются высокими требованиями, предъявляемыми к качеству производимой продукции и уровнем затрат на это производство. Во ВНИИ люпина создан ряд сортов белого люпина, отвечающих этим требованиям – это сорта универсального направления использования, включенные в Госреестр селекционных достижений РФ Алыи парус (2012 г.), Мичуринский (2016 г.), Пилигрим (2019 г.). С целью расширения исходного материала в селекцию привлекаются новые образцы с хозяйственно ценными признаками из генофонда, и создается новый материал методом внутривидовой гибридизации. Н.И. Вавилов рассматривал широкое использование генофонда растений, как генетическую основу селекции [1].

Целью данных исследований является изучение генофонда люпина белого для выявления генетических источников высокой продуктивности, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды для использования их в селекционной работе.

Материал и методика исследований. Объект исследований – коллекция белого люпина в количестве 150 номеров, включающая образцы отечественной и мировой селекции, а также лучшие номера собственной селекции. Образцы мировой коллекции предоставлены Всероссийским институтом растениеводства им. Н.И. Вавилова. Генофонд ВИРа представлен образцами различного географического происхождения (Украина, Греция, Югославия, Египет, Испания, Германия, Португалия, Польша, Франция и др. страны). Стандартом служит включенный в Госреестр селекционных достижений скороспелый, засухоустойчивый сорт универсального типа Мичуринский.

Оценка коллекционных образцов проводилась с использованием методических указаний ВИР [2] и Международного классификатора СЭВ [3]. Для сравнения образцов по признаку продуктивности проведен учет структуры продуктивности. Исследования проводились на опытном поле Всероссийского НИИ люпина (г. Брянск) в период 2016-2018 гг. Посев ручной под маркер, площадь делянки 1 м².

Результаты исследований. Высокая урожайность, наряду с другими хозяйственно-полезными качествами, является основным показателем успеха селекции любой сельскохозяйственной культуры. Изучение генофонда люпина белого позволяет выделять источники высокой продуктивности для их использования в селекционном процессе. В таблице представлены материалы по изучению структуры продуктивности растений некоторых образцов коллекционного питомника люпина белого.

Таблица 1 – Структура продуктивности некоторых образцов коллекционного питомника люпина белого, 2016-2018 гг.

| № п/п | Сорт, образец | Сухая биомасса растения, г | Семян с растения | | Масса 1000 семян, г | АС* |
|-------|-----------------------|----------------------------|------------------|-------|---------------------|-----|
| | | | штук | грамм | | |
| 1 | Мичуринский – ст. | 26,0 | 41,9 | 10,8 | 262,64 | 2,7 |
| 2 | Андромеда (Австралия) | 39,2 | 61,4 | 17,81 | 303,2 | 2,1 |
| 3 | к-3682(Португалия) | 36,5 | 43,2 | 12,3 | 285,95 | 1,1 |
| 4 | к-484(Эфиопия) | 40,0 | 53,3 | 14,46 | 277,85 | 1,3 |
| 5 | к-1600(Италия) | 35,0 | 50,0 | 12,7 | 261,13 | 1,4 |
| 6 | к-3104(Польша) | 32,4 | 43,7 | 12,2 | 275,0 | 1,1 |
| 7 | к-298 (Палестина) | 35,5 | 42,6 | 13,86 | 315,83 | 1,5 |
| 8 | к-1426 (Германия) | 83,1 | 89,0 | 21,35 | 215,86 | 0,7 |

Примечания * АС – коэффициент аттрагирующей способности

По биомассе сухого растения образцы коллекционного питомника значительно превышают стандартный сорт Мичуринский, однако это не всегда влечет превышение по семенной продуктивности. Только сорта с детерминацией роста на главном побеге и ограниченным ветвлением побегов первого и второго порядков способны устойчиво созревать и стабильно формировать семенную продуктивность на главном и боковых побегах. Наибольшую семенную продуктивность показал образец из Германии к-1426 – на одно растение пришлось 89 штук семян (21,35 г), что в два раза выше стандарта. По биомассе растения он в три раза превысил стандарт, однако коэффициент аттракции у него равен 0,7 и является одним из низких значений по питомнику.

Вид люпина белого характеризуется интенсивным боковым ветвлением, индетерминантным типом роста и, как следствие, растянутым периодом цветения, что отражается на распределении пластических веществ в период формирования семенной продуктивности. В связи с этим коэффициент аттрагирующей способности у интродуцированных форм более чем в два раза ниже стандарта Мичуринский и перспективных сортообразцов нашей селекции.

Масса 1000 штук семян коллекционных номеров люпина белого составляет от 212 г до 341 г (рис. 1). По международному классификатору СЭВ рода *Lupinus L.*, семена представленных в коллекции образцов относятся к группам среднего размера (81-250г) и крупным (251-450 г).

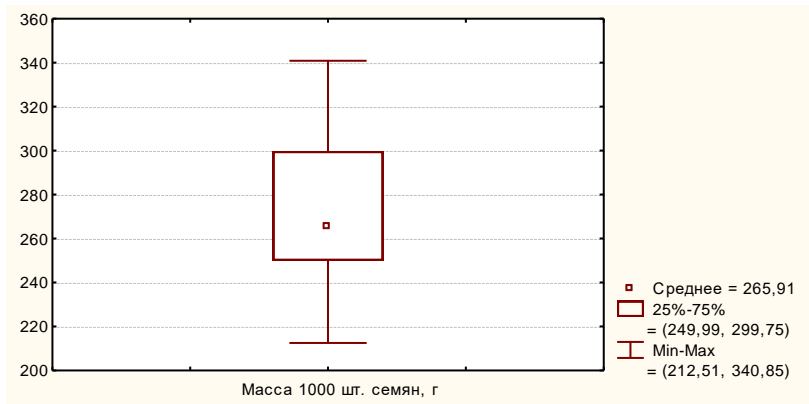


Рисунок 1 – Диаграмма размаха показателя «масса 1000 штук семян, г»

Генофонд люпина белого представлен различными морфотипами растений. Высота растений колеблется от 46 см у селекционного номера собственной селекции сн 47-13 до 111 см у образца к-1547

(Италия) при высоте растений стандартного сорта Мичуринский 55 см.

Различие морфотипов также заключается в интенсивности бокового ветвления и расположении боковых побегов. Выделяются низко- и среднерослый щиткового типа растения (стандарт Мичуринский, к-3569 (Египет), к-3493 (Польша), Андромеда (Австралия)), короткостебельный с удлинненными боковыми ветвями к-1600 (Италия), высокорослый индетерминантный (к-484 (Эфиопия), к-3662 и к-3667 (Египет), Алий парус (к-3934).

Проведенный иерархический кластерный анализ имеющегося генотипа люпина белого методом Варда с использованием Евклидова расстояния по показателям высоты растений и количеству продуктивных боковых побегов выделил три группы образцов (рисунок 2).

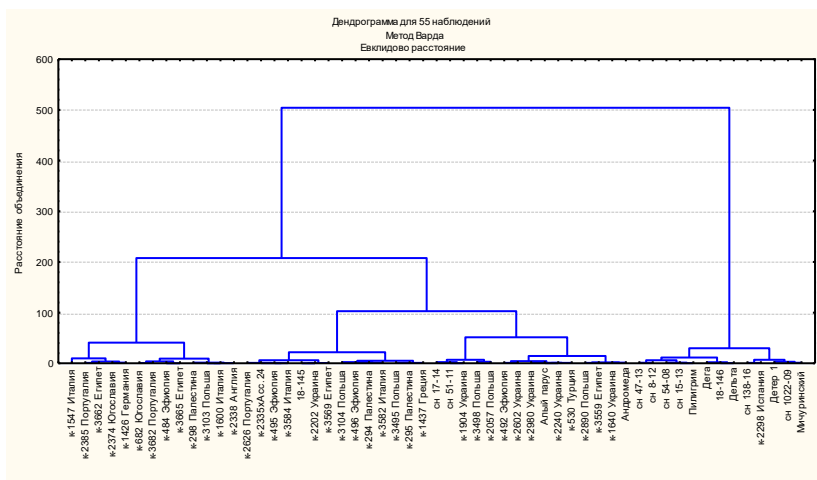


Рисунок 2 – Распределение образцов коллекционного питомника люпина белого по показателям «высота растений» и «количество продуктивных боковых побегов»

В первую группу (слева направо) выделились образцы, высота растений которых составила от 94 до 111 см и характеризующиеся интенсивностью бокового ветвления от 2,4 до 3,6 продуктивных боковых побегов на растении. Это образцы к-1547 (Италия), к-2385 (Португалия), к-3662 (Египет) и другие. Вторую группу составили среднерослые образцы: к-3584 (Италия), к-2202 (Украина) и др. Высота растений у образцов второго кластера 60-94 см. Внутри кластера сформированы группы наиболее схожих образцов. В третий кластер вошли в основ-

ном образцы собственной селекции. Они отличаются высотой растений, которая внутри группы находилась в пределах 50-60 см. Самую высокую интенсивность бокового ветвления в группе проявил сорт австралийской селекции Андромеда, растения которого ежегодно формируют три и более продуктивных боковых побегов.

Ежегодно в коллекционном питомнике наблюдается сильное распространения фузариоза. На неустойчивых к данному патогену образцах признаки заболевания проявляются от 30% растений на делянке до полной гибели образца. Наибольшую чувствительность по отношению к грибам рода *Fusarium* проявили образцы австралийского происхождения к-2191 и к-2192, образец из Египта к-3668, а также образцы из Ливии (к-2094) и Испании (к-2634, к-2635, к-2637, к-2638, к-2671).

Таким образом, в коллекционном питомнике проходит непрерывное изучение и сохранение генетических ресурсов люпина белого. Выделяются формы с ценными свойствами и качественными характеристиками, которые вовлекаются в селекционный процесс в качестве родительских форм при внутривидовой гибридизации. В настоящее время это высокобелковые образцы из Египта (белковость зерна свыше 40%) и высокопродуктивный сорт Андромеда (Австралия).

Библиографический список

1. Вавилов Н.И. Селекция как наука // Теоретические основы селекции растений. Т. 1. М. – Л.: Гос. изд-во колх. и совх. литературы, 1935. С. 1-14.
2. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение, изучение: методические указания / М.А. Вишнякова, Т.В. Буравцева, С.В. Булынец и др. / С-Пб.: ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, 2010. 142 с.
3. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Lupinus* / Науч.-техн. совет стран - членов СЭВ по коллекциям диких и культурных растений / сост. С. Степанова и др. Л.: ВИР, 1983. 40 с.
4. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващенко, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.
5. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедев, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

6. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016.

УДК 633.16:631.445.2 (470.318)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ
ЯЧМЕНЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ
ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*The results of ecological variety testing of barley on grey forest
and sod-podzolic soils of Kaluga region*

¹Дадаева Т.А., старший научный сотрудник

²Исаков А.Н., д. с/х н, профессор

Dadaeva T.A., Isakov A.N.

¹Калужский НИИСХ ; Kaluga Research Institute of Agriculture

²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Представлены результаты урожайности и элементы структуры урожая ячменя при его возделывании на серых лесных и дерново-подзолистых почвах

Abstract. *There have been shown the yields and the yield structure of barley on grey forest and sod-podzolic soils*

Ключевые слова: ячмень, урожайность, структура урожая, серые лесные почвы, дерново-подзолистые почвы.

Keywords. *Barley, yielding, yield structure, grey forest soil, sod-podzolic soil.*

Одной из главных задач при внедрении нового сорта в широкое производство является проведение экологического сортоиспытания. Целью которого служит изучение потенциальных возможностей новых, перспективных сортов и сортообразцов в конкретных условиях региона. На протяжении довольно длительного периода в условиях Калужской области изучаются продукционные характеристики новых и перспективных сортов и сортообразцов зерновых и зернобобовых культур, особенности их технологии, адаптационные и стрессоустойчивые характеристики [1, с.32; 2, с.4].

Целью наших исследований было в экологическом испытании, проводимом на разных типах почв, изучить новые и перспективные сорта ярового ячменя при выращивании в условиях Калужской области.

В период вегетации 2017 и 2018 гг. было проведено два полевых опыта. Опыт 1- в селекционно-семеноводческом севообороте на базе Калужского НИИСХ. Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая, pH- 5,7; содержание гумуса 2,0%; усвояемых форм P_2O_5 - 240 и K_2O - 180 мг/кг почвы. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянки 25 м². Размещение вариантов систематическое. Опыт 2- на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва опытного участка – дерново- подзолистая супесчаная, pH- 4,9; содержание гумуса 1,2%; обменного калия и подвижного фосфора 43 и 130 мг/кг почвы соответственно. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянки 6 м². Размещение делянок рендомизированное.

Перед посевом ячменя провели основную и предпосевную обработки почвы. Предпосевная обработка включала культивацию на глубину 4-6 см культиватором КПС-4,2. Посев проведен сеялкой ССФК-6-10 в конце первой декады мая, норма высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар. Опыт 1 проводился на естественном агрофоне, в опыте 2 вносили фосфорно-калийные удобрения перед предпосевной культивацией из расчёта 60 кг/га д.в.

Средняя температура воздуха в период вегетации растений 2017 года была близка к среднемноголетним значениям, осадков выпало 68% от нормы. Метеорологические условия вегетационного периода 2018 года можно также охарактеризовать как умеренно тёплые и недостаточно обеспеченные влагой.

Учёты, наблюдения и оценка хозяйственно-биологической ценности сортов и проводились по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Как свидетельствуют данные таблицы 1, урожайность зерна изучаемых сортов ячменя на серых лесных почвах в среднем за два года находилась в пределах 3,0- 3,9 т/га. Все изучаемые сорта превосходили по урожайности стандартный сорт Эльф на 0,1- 0,9 т/га. Наибольшая урожайность была у сорта ТСХА- 4.

Таблица 1- Урожайность зерна сортов ячменя на серой лесной почве в среднем за 2017-2018 гг, т/га

| № п/п | Сорт | Урожайность | | В среднем за 2 года | +/- к контролю |
|--------|---------------|-------------|---------|---------------------|----------------|
| | | 2017 г. | 2018 г. | | |
| 1 | Эльф (st) | 3,2 | 2,8 | 3,0 | - |
| 2 | Куфаль | 4,0 | 2,8 | 3,4 | + 0,4 |
| 3 | Надежный | 3,3 | 3,0 | 3,2 | + 0,2 |
| 4 | ТСХА 4 | 4,4 | 3,3 | 3,9 | + 0,9 |
| 5 | Московский 86 | - | 3,1 | 3,1 | + 0,1 |
| НСР 05 | | 0,12 | 0,10 | | |

Более благоприятный режим увлажнения в 2018 году не способствовал увеличению урожайности изучаемых сортов по сравнению с 2017 годом, что доказывает хорошую засухоустойчивость ячменя.

Изучаемые сорта ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве уступали по уровню урожая сортам, изучаемым на другой почвенной разности. Урожайность в среднем за два года в зависимости от сорта составила 2,3- 2,8 т/га (таблица 2). Лучшая урожайность была у сортов Московский 86 и ТСХА-4 2,8 и 2,7 т/га соответственно.

Условия разных вегетационных периодов не оказывали существенного значения на урожайность изучаемых сортов ячменя.

Уровень потенциальной урожайности складывается из отдельных элементов структуры урожая сельскохозяйственных культур.

Таблица 2- Урожайность зерна сортов ячменя на дерново подзолистой почве в среднем за 2017-2018 гг, т/га

| № п/п | Сорт | Урожайность | | В среднем за 2 года | +/- к контролю |
|--------|---------------|-------------|---------|---------------------|----------------|
| | | 2017 г. | 2018 г. | | |
| 1 | Эльф (st) | 2,4 | 2,2 | 2,3 | - |
| 2 | Куфаль | 2,8 | 2,5 | 2,7 | + 0,4 |
| 3 | Надежный | 2,6 | 2,4 | 2,5 | + 0,2 |
| 4 | ТСХА 4 | 2,9 | 2,4 | 2,7 | + 0,4 |
| 5 | Московский 86 | 2,8 | 2,7 | 2,8 | + 0,5 |
| НСР 05 | | 0,14 | 0,13 | | |

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что в среднем за два года исследований на серых лесных почвах изучаемые сорта ячменя имели высоту растений в пределах 63 - 70 см; продуктивную кустистость 1,25- 1,32.

Длина колоса составила 6,5- 7,5 см. Сорта имели примерно одинаковую продолжительность периода вегетации – 82- 83 дня.

Зерновая продуктивность ячменя напрямую коррелирует с мас-

сой 1000 семян, с массой зерна и числом зёрен в колосе. По массе зерна и числу зёрен в колосе стандартный сорт Эльф уступал всем изучаемым сортам. По этим показателям особенно выделялись сорта Надёжный и ТСХА 4. По массе 1000 семян стандарт уступал лишь сорту Куфаль.

Таблица 3- Характеристика сортов и структура урожая ячменя серой лесной почве, в среднем за 2017-2018 гг.

| Сорт | Высота растений, см | Продуктивная кустистость | Вегетационный период, дн | Длина колоса, см | Масса 1000 семян, г | Масса зерна с колоса, | Число зерен в колосе, шт |
|---------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| Эльф (st) | 67 | 1,25 | 83 | 6,5 | 49,6 | 0,61 | 12,3 |
| Куфаль | 68 | 1,30 | 82 | 6,5 | 53,2 | 0,69 | 12,9 |
| Надёжный | 63 | 1,27 | 83 | 7,5 | 45,2 | 0,84 | 18,7 |
| ТСХА 4 | 67 | 1,32 | 83 | 7,5 | 42,6 | 0,86 | 20,1 |
| Московский 86 | 70 | 1,28 | 83 | 7,0 | 45,2 | 0,62 | 13,5 |

Сорта на дерново-подзолистой почве характеризовались следующими показателями. Высота растений на момент уборки урожая была в пределах- 48- 55 см (таблица 4).

Таблица 4 - Характеристика сортов ячменя на дерново-подзолистой почве, в среднем за 2017-2018 гг.

| Сорт | Высота растений, см | Продуктивная кустистость | Вегетационный период, дн | Длина колоса, см | Масса 1000 семян, г | Масса зерна с колоса, г | Число зерен в колосе, шт |
|---------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Эльф (st) | 52 | 1,32 | 84 | 7,2 | 37,6 | 0,82 | 18,7 |
| Куфаль | 53 | 1,44 | 83 | 7,0 | 38,4 | 0,72 | 17,2 |
| Надёжный | 55 | 1,28 | 84 | 7,5 | 36,3 | 0,83 | 19,4 |
| ТСХА 4 | 52 | 1,43 | 83 | 7,8 | 38,6 | 0,84 | 20,3 |
| Московский 86 | 48 | 1,34 | 83 | 7,0 | 36,0 | 0,83 | 19,4 |

Продуктивная кустистость равнялась 1,28- 1,44 в зависимости от сорта. Наибольшей она была у сорта Куфаль. Длительность вегета-

ционного периода колебалась в пределах 83-84 дней в зависимости от сорта. По массе 1000 семян сорта Куфаль и ТСХА 4 превышали стандартный сорт. Масса зерна с колоса была в пределах 0,72- 0,84 г., у стандарта 0,82 г. Стандарт уступал по числу зёрен в метёлке лишь сортам Надёжный и ТСХА 4.

Таким образом, урожайность зерна ячменя зависела от сортовых особенностей и типа почв и, практически, не зависела от метеорологических условий вегетационных периодов. Урожайность культуры на серых лесных почвах в среднем за два года составила 3,0- 3,9 т/га. Наибольшая урожайность была у сорта ТСХА 4. На дерново-подзолистой почве она находилась в пределах 2,3- 2,8 т/га. Лучшая урожайность была у сорта Московский 86.

Библиографический список

1. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н. Исаков А.Н. Одновидовые и смешанные посевы однолетних кормовых культур в Центральном Нечерноземье // Земледелие. 2010. № 2. С.32-34.

2. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Внедрение энергосберегающих технологий – основа совершенствования кормопроизводства Калужской области // Кормопроизводство. 2011. № 6. С. 3-5.

3. Способ воспроизводства сортов зерновых культур: пат. 2558255 Рос. Федерация / Ториков В.Е., Белоус Н.М., Шпилев Н.С., Лебедько Л.В 05.опуб. 12.2013

4. Способ отбора семян при селекции тритикале: пат. 2127970 Рос. Федерация / Шпилев Н.С.

5. Шевченко В.Е., Шпилев Н.С. Биология цветения яровых гексаплоидных ($2n = 42$) тритикале // Селекция и семеноводство зерновых, зернобобовых и крупяных культур: научные труды. Каменная Степь, 1978. С. 41-45.

6. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С.8-14.

7. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации / Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

8. Мамеев В.В. Оценка параметров пластичности сортов озимой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII. № 1. С. 165-169.

9. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур российской и белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2 (38). С. 47-54.

10. Яровая вика в смешанном посеве с яровыми зерновыми культурами / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов, О.Н. Ершова, К.А. Матвеев // Агрэко-логические аспекты устойчивого РАЗВИТИЯ АПК: материалы XV Международной научной конференции. 2018. С. 232-234.

11. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... канд. с.-х. наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009.

12. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.

13. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.

УДК 633.13:631.445.2 (470.318)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ
ОВСА ПОСЕВНОГО НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ДЕРНОВО-
ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*The results of ecological variety testing of oats on grey forest
and sod-podzolic soils of Kaluga region*

¹Дадаева Т.А., старший научный сотрудник

²Исаков А.Н., д. с/х н, профессор

Dadaeva T.A., Isakov A.N.

¹Калужский НИИСХ Kaluga Research Institute of Agriculture

²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Представлены результаты урожайности и элементы структуры урожая овса посевного при его возделывании на серых лес-

ных и дерново-подзолистых почвах

Abstract. *There have been shown the yields and the yield structure of oats on grey forest and sod- podzolic soils*

Ключевые слова: овёс посевной, урожайность, структура урожая, серые лесные почвы, дерново-подзолистые почвы.

Keywords. *Oats. yielding, yield structure, grey forest soil, sod-podzolic soil.*

Научно- исследовательские селекционные центры выводят сорта для довольно широкого региона их возделывания. Целью экологического испытания, проводимого региональными институтами сельского хозяйства, является изучение потенциальных возможностей новых, перспективных сортов и сортообразцов в конкретных условиях региона. В условиях Калужской области в полевых опытах на разных типах почв изучаются продукционные характеристики новых и перспективных сортов зерновых культур, их технологические особенности, а также адаптационные и стрессоустойчивые возможности [1, с.51; 2, с.32; 3, с.4].

Целью наших исследований было в экологическом испытании, проводимом на разных типах почв, изучить новые и перспективные сорта овса посевного при выращивании в условиях Калужской области.

В вегетационные периоды 2017 и 2018 гг. было проведено два полевых опыта. Опыт 1- в селекционно-семеноводческом севообороте на базе Калужского НИИСХ. Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая, pH- 5,7; содержание гумуса 2,0%; усвояемых форм P_2O_5 - 240 и K_2O - 180 мг/кг почвы. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянок составляла 25 м². Размещение вариантов систематическое. Опыт 2- на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва опытного участка – дерново-подзолистая супесчаная, pH- 4,9; содержание гумуса 1,2%; обменного калия и подвижного фосфора 43 и 130 мг/кг почвы соответственно. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянки 6 м². Размещение делянок рендомизированное.

Перед посевом яровых зерновых культур провели основную и предпосевную обработки почвы. Предпосевная обработка включала культивацию на глубину 4-6 см культиватором КПС-4,2. Посев проведен сеялкой ССФК-6-10 в конце первой декады мая, норма высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар. Опыт 1 проводился на естественном агрофоне, в опыте 2 вносили фосфорно-калийные удобрения перед предпосевной культивацией из расчёта 60 кг/га д.в.

Средняя температура воздуха в период вегетации растений 2017

года была близка к среднесуточным значениям, осадков выпало 68% от нормы. Метеорологические условия вегетационного периода 2018 года можно также охарактеризовать как умеренно тёплые и недостаточно обеспеченные влагой.

Учёты, наблюдения и оценка хозяйственно-биологической ценности сортов и проводились по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Как свидетельствуют данные таблицы 1, урожайность зерна изучаемых сортов овса посевного на серых лесных почвах в среднем за два года находилась в пределах 5,9- 6,9 т/га. Лишь сорт Залп превосходил по урожайности стандартный сорт Буланный на 0,3 т/га.

Таблица 1- Урожайность зерна сортов овса посевного на серой лесной почве в среднем за 2017-2018 гг, т/га

| № п/п | Сорт | Урожайность | | В среднем за 2 года | +/- к контролю |
|--------|-----------------|-------------|---------|---------------------|----------------|
| | | 2017 г. | 2018 г. | | |
| 1 | Буланный (st) | 4,6 | 8,6 | 6,6 | - |
| 2 | Залп | 4,5 | 9,3 | 6,9 | + 0,3 |
| 3 | Памяти Балавина | 3,7 | 9,4 | 6,6 | - |
| 4 | Сапсан | 3,4 | 8,3 | 5,9 | - 0,7 |
| 5 | Уралец | 3,7 | 8,7 | 6,2 | - 0,4 |
| НСР 05 | | 0,34 | 0,45 | | |

Более благоприятный режим увлажнения в 2018 году способствовал большей урожайности изучаемых сортов по сравнению с 2017 годом.

Изучаемые сорта овса посевного на дерново-подзолистой супесчаной почве значительно уступали по уровню урожая сортам на другой почвенной разности. Урожайность сортов в среднем за два года в зависимости от сорта равнялась 3,3- 3,5 т/га (таблица 2). Лучшая урожайность была у сортов Памяти Балавина и Залп 3,5 и 3,4 т/га соответственно. Вегетационный период 2018 года также был более благоприятным для возделываемых сортов.

Уровень потенциальной урожайности во многом определяется элементами структуры урожая зерновых культур.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что в среднем за два года на серых лесных почвах изучаемые сорта имели следующие показатели: высота растений составляла 97-117 см; общая кустистость 1,4- 2,0; продуктивная кустистость 1,3- 1,8.

Таблица 2 - Урожайность зерна сортов овса посевного на дерново подзолистой почве в среднем за 2017-2018 гг, т/га

| № п/п | Сорт | Урожайность | | В среднем за 2 года | +/- к контролю |
|--------|-----------------|-------------|---------|---------------------|----------------|
| | | 2017 г | 2018 г. | | |
| 1 | Буланый (st) | 3,0 | 3,7 | 3,4 | - |
| 2 | Залп | 3,2 | 3,6 | 3,4 | - |
| 3 | Памяти Балавина | 3,1 | 3,9 | 3,5 | + 0,1 |
| 4 | Сапсан | 2,9 | 3,6 | 3,3 | - 0,1 |
| 5 | Уралец | 2,9 | 3,7 | 3,3 | - 0,1 |
| НСР 05 | | 0,19 | 0,18 | | |

Длина метёлки составила 6,0- 7,0 см. Стандартный сорт Буланый имел наименьший период вегетации – 73 дня.

Зерновая продуктивность овса посевного напрямую коррелирует с массой 1000 семян, с массой зерна в метёлке и числом зёрен в метёлке. По указанным показателям лишь сорт Залп имел определённые преимущества перед стандартным сортом, уступая ему лишь по массе 1000 семян.

Таблица 3 - Характеристика сортов и структура урожая овса посевного, возделываемых на серых лесных почвах, в среднем за 2017-2018 гг.

| Сорт | Высота растений, см | Общая кустистость | Продуктивная кустистость | Длина метёлки, см | Масса 1000 семян, г | Масса зерна с метёлки, г | Число зерен в метёлке, шт | Вегетационный период, дн |
|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Буланый (st) | 100 | 1,4 | 1,3 | 6,5 | 36,9 | 0,60 | 16,5 | 73 |
| Залп | 117 | 1,6 | 1,5 | 6,0 | 35,3 | 0,77 | 21,0 | 78 |
| Памяти Балавина | 100 | 2,0 | 1,8 | 6,0 | 33,8 | 0,66 | 17,5 | 85 |
| Сапсан | 97 | 1,4 | 1,3 | 7,0 | 31,5 | 0,63 | 20,6 | 83 |
| Уралец | 100 | 1,9 | 1,7 | 6,5 | 32,5 | 0,57 | 18,4 | 83 |

Характеризуя сорта, возделываемые на дерново-подзолистых почвах можно отметить следующее. Высота растений изучаемых сортов была близкой к стандарту- 83- 86 см (таблица 4).

Таблица 4 - Характеристика сортов овса посевного, возделываемых на дерново-подзолистых почвах, в среднем за 2017-2018 гг.

| Сорт | Высота растений, см | Общая кустистость | Продуктивная кустистость | Длина метёлки, см | Масса 1000 семян, г | Масса зерна с метёлки, г | Число зерен в метёлке, шт | Вегетационный период, дн |
|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Буланный (st) | 85 | 1,4 | 1,3 | 6,3 | 35,4 | 0,59 | 17,2 | 80 |
| Залп | 86 | 1,4 | 1,3 | 6,1 | 32,5 | 0,58 | 20,2 | 80 |
| Памяти Балавина | 85 | 1,7 | 1,6 | 6,1 | 33,6 | 0,63 | 18,2 | 86 |
| Сапсан | 83 | 1,3 | 1,2 | 6,4 | 33,4 | 0,62 | 21,3 | 85 |
| Уралец | 85 | 1,6 | 1,4 | 6,2 | 31,4 | 0,60 | 20,4 | 84 |

Максимальная общая и продуктивная кустистость отмечена у сорта Памяти Балавина 1,7 и 1,6 соответственно, против 1,4 и 1,3 у стандарта. Наибольшая длительность вегетационного периода была у сортов Памяти Балавина и Сапсан 86 и 85 дн. соответственно. По массе 1000 семян стандарт не превышал ни один из сортов. Масса зерна с метёлки была выше у сортов Памяти Балавина и Сапсан 0,63 и 0,62 г соответственно, против 0,59 г у стандартного сорта. Стандарт уступал другим сортам по числу зёрен в метёлке.

Таким образом, урожайность зерна овса посевного зависит от сортовых особенностей и почвенно- климатических условий местности. Урожайность культуры на серой лесной почве в среднем за два года составила 5,9- 6,9 т/га. Наибольшая урожайность была у сорта Залп. В условиях дерново-подзолистых почв она составляла 3,3- 3,5 т/га. Лучшая урожайность была у сорта Памяти Балавина. Наиболее благоприятный режим увлажнения в период вегетации 2018 года способствовал большей урожайности изучаемых сортов.

Библиографический список

1. Войтович Н.В., Пасечник Д.Н., Политика П.М. Урожайность сортов овса в зависимости от климатических и технологических приемов возделывания // Проблемы селекции и технологии возделывания зерновых культур. Новоивановское (Немчиновка), 2008. С. 348-356.
2. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н. Исаков А.Н. Одновидовые и смешанные посевы однолетних кормовых культур в Центральном Не-

черноземье // Земледелие. 2010. № 2. С.32-34.

3. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Внедрение энергосберегающих технологий – основа совершенствования кормопроизводства Калужской области // Кормопроизводство. 2011. № 6. С. 3-5.

4. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедько Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

5. Никифоров М.И. Пути оптимизации применения средств химизации при возделывании овса по интенсивной технологии: автореф. дис. ... канд. с-х наук. М., 1996.

6. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации / Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

7. Шевченко В.Е., Шпилев Н.С. Биология цветения яровых гексаплоидных ($2n = 42$) тритикале // Селекция и семеноводство зерновых, зернобобовых и крупяных культур: научные труды. Каменная Степь, 1978. С. 41-45.

УДК 633.367.1:632.4

РЕАКЦИЯ «СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ» - ПРИЗНАК ТОЛЕРАНТНОСТИ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА К АНТРАКНОЗУ

*The "hypersensitivity" reaction is a sign of yellow lupine tolerance
to Anthracnose*

Лищенко П.Ю., старший научный сотрудник

Leshchenko P. Y.

Новозыбковская СХОС – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»

Novozybkov agricultural experiment station – a branch of the FRPC

«VIC them. V. R. Williams»

Аннотация. При классическом поражении бобов неустойчивых сортов антракнозом от точки внедрения паразита по наружной части створки боба идет распространение инфекции, постепенно проникающее внутрь боба и поражающее находящиеся там семена. В благопри-

ятных условиях на внешней стороне створки боба развивается спороношение, инфицирующее рядом стоящее растение. В 2012 году в посевах желтого люпина, пораженного антракнозом, отобраны бобы с некротическими язвами. Наблюдается два вида некротических язв – поверхностные и прободные. Поверхностные язвы развиваются на внешней стороне боба, не достигая пергаментного слоя. В этом случае семена внутри боба здоровы. Прободные язвы диаметром 1,5-5,0 мм. нарушают пергаментный слой. В этом случае семя под язвой погибает, рядом расположенные семена не всегда имеют признаки заболевания. При некрозном поражении не наблюдается внешнего спороношения, что в значительной мере снижает инфекционную нагрузку в чистых или уже зараженных посевах. В бобах с некротическими язвами сохраняется 70-100% здоровых семян. Выделение подобных форм рассматривается как активный признак повышенной толерантности желтого люпина к антракнозу, что требует дальнейших исследований.

***Abstract.** In the classical defeat of beans of unstable varieties by Anthracnose from the point of introduction of the parasite on the outer part of the leaf of the bean is the spread of infection, gradually penetrating into the bean and affecting the seeds located there. In favorable conditions on the outside of the leaf of the bean spore develops, infecting a nearby plant. In 2012, in crops of yellow lupine affected by Anthracnose, selected beans with necrotic ulcers. There are two types of necrotic ulcers – superficial and perforated. Surface ulcers develop on the outside of the bean without reaching the parchment layer. In this case, the seeds inside the bean are healthy. Perforated ulcer, with a diameter of 1.5-5.0 mm. violate the parchment layer. In this case, the seed under the ulcer dies, nearby seeds do not always have signs of the disease. With necrotic lesions, there is no external sporulation, which significantly reduces the infectious load in clean or already infected crops. Beans with necrotic ulcers retain 70-100% of healthy seeds. Isolation of such forms is considered as an active sign of increased tolerance of yellow lupine to Anthracnose, which requires further research.*

Ключевые слова: желтый люпин, некроз бобов, толерантность, антракноз.

Key words: yellow lupin, bean necrosis, tolerance, anthracnose.

Культура желтого люпина имеет важное значение в решении проблемы дефицита растительного белка. Он по праву считается культурой бедных почв, так как обладает высокой способностью к симбиотической азотофиксации (до 400 кг. азота на 1 га.), и перевода труднорастворимых форм фосфатов в доступные.

Высокое содержание сырого протеина до 50% семенах и 22% в сухом веществе зеленой массы делает его привлекательным сырьем

для использования в кормовых целях и для производства пищевых продуктов. По аминокислотному составу белок люпина желтого практически равен белку сои. (1. с. 119-124).

Вместе с тем в настоящее время посевы желтого люпина в РФ не получили большого распространения. Причиной этого является массовое развитие антракноза на посевах люпина желтого, сорта которого оказались неустойчивыми к данному заболеванию. (2. с. 66-75, 3. с. 114-148). При длительном изучении селекционного материала было установлено, что устойчивость желтого люпина к антракнозу связана с сочетанием отдельных морфобиологических признаков. Отсутствие у желтого люпина генетических источников к антракнозу значительно усложняет селекционную работу по созданию устойчивых сортов (4. с. 134-135, 5. с. 107-116, 6. с. 6-10).

Материал методика исследование.

Исследования проводились на Новозыбковской опытной станции в 2000-2018 годах в полевых условиях. Почва дерново-подзолистая с содержанием 1,2% гумуса, 50-70 мг/кг обменного калия и 200-240 мг/кг подвижного фосфора, реакция почвенного раствора слабокислая.

В коллекционном и селекционных питомниках проводили фенологические наблюдения, учет пораженности антракнозом в фазы развития люпина, когда он наиболее сильно поражается заболеванием.

Результаты и их обсуждения.

В 2012 году при оценке желтого люпина сорта Новозыбковский 100 на пораженность антракнозом в фазу блестящий-приспевающий боб, наряду с обычно наблюдаемым классическим поражением бобов, были обнаружены растения с некротическими язвами.

При классическом поражении бобов от точки внедрения паразита по наружной части створки боба идет распространение инфекции (потемнение ткани), постепенно проникающее внутрь боба и поражающее там семена (рис. 1).

В благоприятных условиях на внешней стороне боба развивается оранжевое спороношение, инфицирующее рядом стоящие растения. При классическом поражении боба антракнозом в 1-2 балла по шкале СЭВ (поражено не более 1/3 поверхности), семя, находящееся в точке внедрения патогена погибает, а остальные семена имеют признаки поражения антракнозом. При пораженности 3-4 балла (поражено $\frac{3}{4}$ поверхности) все семена погибают (7. с. 17, 8. с. 43).



Рисунок 1 - Классический антракноз бобов и семян

При втором типе поражения на бобах образуются некротические язвы диаметром 1 -5 мм. четко выраженной округлой формы, окруженные валиком мертвой ткани (рис. 2).



Рисунок 2 - Бобы с некротическими язвами

Заболевание за пределами валика не развивается. По глубине язва может носить прободный характер, нарушая пергаментный слой или только достигая его. С внутренней стороны створки в этом случае видно темное или светлое пятно - центр язвы.

При прободном характере язвы семя, расположенное в точке внедрения паразита погибает или имеет признаки поражения антракнозом. Если пергаментный слой не нарушается, семя имеет внешне здоровый вид (рис. 3).



Рисунок 3 – Внутренняя часть боба

Находящиеся рядом с пораженным зерном семена внешне здоровы, без признаков поражения, что говорит об отсутствии распространения болезни внутри боба. Посев семян из бобов с некротическими язвами дает нормально развитое, здоровое потомство.

В материале с некрозом бобов в полевых условиях не наблюдается внешнее спороношение, что значительно снижает инфекционную нагрузку в зараженных посевах.

Оценка отобранного материала с некрозом бобов в 2017-2018 гг. показали различную степень поражения растений не только по бобам, но и по зеленой массе. Степень поражения вегетативных органов стандарта Новозыбковский 100 в период всходы-цветение составляла 21,6%, у изучаемых образцов она варьировала от 0 до 9,5%, а бобов главной кисти в фазу приспевающий боб от 0 до 2,2%, что соответствует 8 баллу устойчивости по шкале СЭВ (высокоустойчивый). По структуре урожая, отобранный материал не отличался от стандарта Новозыбковский 100.

Заключение.

Считаем, что некроз бобов желтого люпина указывает на признак активного иммунитета, влияющего на его устойчивость к антракнозу. Образованный валик из отмершей ткани вокруг места внедрения инфекции прекращает доступ питания к живым клеткам и ведет к гибели паразита, препятствуя распространению инфекции внутри боба. Это существенно сокращает поражение и гибель семян, а также дополнительное инфицирование чистого или уже зараженного посева.

Библиографический список

1. Лихачев Б.С., Новик Н.В. Биологический потенциал люпина желтого и возможности селекционного повышения уровня его реализации // Люпин его возможности и перспективы: сборник материалов Международной научно-практ. конф. Брянск: Читай-город, 2012. С. 119-125.

2. Новик Н.В. Люпин желтый: перспективы и задачи селекции // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводства: материалы Международной научно-практ. конф. Брянск: Читай-город, 2017. С. 66-75.
3. Якушева А.С., Свист М.Е. Итоги и перспективы селекции люпина на устойчивость к антракнозу // Люпин – его возможности и перспективы: материал Международной научно-практ. конф. Брянск: Читай-город, 2012. С. 144-148.
4. Саввичева И.К. К вопросу оценки селекционного материала желтого люпина на устойчивость к антракнозу в полевых условиях //20 лет ВНИИ люпина: сб. науч. тр. Брянск, 2007. С. 134-139.
5. Драганская М. Г., Саввичева И. К., Лищенко П. Ю. Изучение коллекционного материала люпина желтого на устойчивость к антракнозу в полевых условиях // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводства: материалы Международной научно-практ. конф. Брянск: Читай-город, 2017. С. – 107-116.
6. Саввичева И.К. Влияние отдельных морфобиологических признаков на устойчивость люпина желтого к антракнозу // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Саввичеву: сб. науч. статей. Брянск, 2011. С. 6-10.
7. Якушева А.С., Соловьянова Н.И. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические рекомендации. Брянск, 2001.-17 с.
8. Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus* L. Л.: ВИР, 1985. 43 с.
9. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н.С. Шпилев, В.Е. Торикив, О.Г. Высоцкий, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 184-188.
10. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.
11. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области // Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016 с.

**ОТЗЫВЧИВОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ПРИМЕНЕНИЕ
БОРОФОСКИ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*The responsiveness of the clover on the use of borofsky
in agro-climatic conditions Bryansk region*

Макарова Т.В., аспирант, *lyashkova_2015@mail.ru*
Макаров А.С., аспирант, **Прудников А.С.**, аспирант
Дьяченко В.В., д.с.-х. наук, профессор, *uchsovet@bgsha.com*
Makarova T.V., Prudnikov A. S., Makarov A.S., Dyachenko V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В опыте изучали диплоидный сорт клевера лугового ВИК – 7, в качестве покровной культуры применили райграс однолетний. В результате исследований установлено, что применение в качестве покровной культуры райграса однолетнего позволяет уже в первый год жизни начать использование травостоев клевера лугового на кормовые цели, обеспечив при этом урожайность зелёной массы от 24,7 до 37 т/га и выход сухого вещества от 4,9 до 7,3 т/га.

Abstrac. *In the experience of the studied diploid cultivar of red clover, VIC-7, and as a cover crop used annual ryegrass. As a result of researches it is established that use as a cover crop of annual ryegrass allows already in the first year of life to begin the use of grass clover for fodder, while crop-ness of green mass from 30 to 37 t/ha and dry matter yield of 6 to 8 t/ha.*

Ключевые слова: клевер луговой, райграс однолетний, борофоска, аммиачная селитра, урожайность.

Key words: *red clover, annual ryegrass, borofosca, ammonium nitrate, yield.*

В настоящее время необходимо расширять производство продуктов животноводства. Перевод животноводства на промышленную основу требует большого внимания к сбалансированному, высокоэффективному кормлению животных [1]. Для решения этой проблемы требуется максимально возможное увеличение производства кормов с высоким содержанием белка, витаминов [2, 3, 4, 5]. Эту проблему практически нельзя решить без существенного расширения посевов зернобобовых культур, многолетних бобовых трав и создания условий,

обеспечивающих максимально возможную в конкретных условиях биологическую азотфиксацию [6, 7, 8, 9, 10].

В Брянской области (на базе ЗАО «АИП-Фосфаты») производится комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение борофоска. Борофоска представляет собой продукт смешения и окатывания фосфорной муки (68 %), полученной из отходов производства Брянского фосфоритного завода, калия хлористого (30 %) и борной кислоты (2,5%). Удобрение содержит P_2O_5 – 10-12%, K_2O – 13-16%, а также CaO – 20-25 %, MgO – 2% и другие микроэлементы.

Исследования проводились в 2015-2017 гг. в агроклиматических условиях опытного участка кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Почва экспериментального участка (севооборота кафедры агрономии, селекции, семеноводства) – серая лесная, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, среднекокультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках.

Борофоску применяли однократно только в год посева (под сплошную культивацию) в дозах 500 кг/га, 750 кг/га, 1000 кг/га и 1250 кг/га. Так же разово внесли общим фоном азотные удобрения (из расчета 90 кг/га аммиачной селитры), селитру вносили под предпосевную обработку агрегатом РВК.

Посев был выполнен 29 апреля 2015 года при помощи сеялки СН-1,6 норма высева семян составляла 25 кг/га. Общая площадь делянки 10 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое

Учёты и наблюдения, проведенные в первую вегетацию, показали, что райграс однолетний как покровная культура позволяет уже в год посева начать использование травостоев клевера на корм животным. Внесение борофоски вместе с азотным фоном привело к существенному росту урожайности кормовой массы клеверо-райграсовых травостоев (табл. 1).

Применение минеральных удобрений в расчете 500 кг/га, позволяют получить увеличение урожая зеленой массы травостоев клевера лугового и райграса однолетнего. Применение более высоких доз (аммиачной селитра и борофоски) позволяют получать урожай зеленой массы в год исследований от 15,2 до 17,6 т/га в зависимости от варианта опыта.

Применение борофоски свыше 750 кг/га во втором укосе способствует получению урожая зеленой массы от 18,3 до 19,0 т/га. Травосмеси райграса однолетнего с клевером луговым позволяют уже в первый год жизни получать достаточно высокий урожай кормовой

массы, который в сумме за два укоса составил от 24,7 до 36,6 т/га в зависимости от дозы удобрений (табл. 1). В целом в первый год жизни урожай клеверо-райграсовых травосмесей формировался в основном за счет райграса однолетнего, доля которого составляла 65-70 %.

Таблица 1 – Урожайность кормовой массы клевер райграсовой травосмеси первого года жизни, 2015 год

| Дозы минеральных удобрений | Урожайность зелёной массы, т/га | | | Выход сухого вещества (в сумме за два укоса), т/га |
|--|---------------------------------|---------|-------|--|
| | I укос | II укос | Всего | |
| ВИК-7 | | | | |
| Без борофоски + N ₃₀ | 10,0 | 14,7 | 24,7 | 4,9 |
| Борофоска 500 кг/га + N ₃₀ | 12,0 | 17,0 | 29,0 | 5,8 |
| Борофоска 750кг/га + N ₃₀ | 15,2 | 18,3 | 33,5 | 6,7 |
| Борофоска 1000 кг/га + N ₃₀ | 16,4 | 18,6 | 35,0 | 7,0 |
| Борофоска 1250 кг/га + N ₃₀ | 17,6 | 19,0 | 36,6 | 7,3 |

Комплексное применение борофоски и аммиачной селитры так же способствовало повышению сбора сухого вещества (табл. 1). Доза борофоски 500 кг/га уже обеспечивала прибавку 0,9 т/га сухого вещества, прибавка от более высоких доз была еще существеннее. Так выход сухого вещества на фоне максимальной дозы удобрения составил 7,3 т/га. Рассматривая ботанический состав урожая надземной массы, можно сказать, что в первом укосе доля райграса составляла 69%. В отаве доля райграса около 45%, клевера лугового 67%, сорных растений 14%.

Анализ полученных данных за 2016 год показал что, клевер луговой перезимовал благополучно. По всем агрофонам была произведена агротехника общее, принятая для многолетних трав. После зимы сохранилось около 98 % клевера. Самая высокая перезимовка была выявлена на варианте опыта II й год действия борофоски 1250 кг/га.

Рассматривая таблицу 2 можно сказать, что по всем агрофонам были существенные различия, как по урожайности зеленой массы, так и по выходу сухого вещества. Так же были отмечены различия по внесенным минеральным удобрениям (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность зелёной массы и выход сухого вещества клевера лугового II-го года жизни, 2016 год

| Дозы минеральных удобрений | Урожайность зелёной массы, т/га | | | Выход сухого вещества (в сумме за два укоса), т/га |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------|-------|--|
| | I укос | II укос | Всего | |
| ВИК-7 | | | | |
| Без борофоски | 31,7 | 11,4 | 43,1 | 8,5 |
| II й год действия борофоски:500кг/га | 33,5 | 13,9 | 47,4 | 9,4 |
| 750кг/га | 35,5 | 14,9 | 50,4 | 9,9 |
| 1000 кг/га | 37,1 | 15,9 | 53,0 | 10,7 |
| 1250 кг/га | 39,6 | 17,1 | 56,7 | 11,2 |

Урожайность надземной массы за изучаемый период клевера лугового бала высокой от 31,7 до 39,6 т/га. Применение даже незначительного количества борофоски 500 кг/га способствуют увеличению урожая. Внесение минеральных удобрений еще в большем количестве позволяют получать прибавку по вариантам исследованиям до 7,9 т/га вегетативной массы.

Из таблицы 2 видно, что урожайность отавы была ниже, чем первого укоса. Урожайность вегетативной массы по вариантам агрофона составила до 17,1 т/га в зависимости от количества примененных минеральных удобрений.

Рассматривая урожайность за весь вегетационный период, можно сказать по агрофонам были отмечены весомые различия по урожайности. В Брянской области анализируемый сорт ВИК-7 может формировать урожай надземной массы до 56,7 т/га.

Анализ экспериментальных данных 2017 года показал что, растения клевера лугового перезимовали достаточно хорошо. Наиболее высокая зимостойкость отмечена на фоне третьего года действия доз борофоски 750 и более кг/га от 84 до 88%, что было на 11-14 п.п. выше, чем на фоне без её применения. В агроклиматических условиях Нечерноземья травостой клевера лугового на третий год жизни могут значительно изреживаться и их продуктивность существенно снижается. Пролонгированное действие борофоски оказало значительное положительное влияние на формирования урожая клевера лугового третьего года жизни, его продуктивное долголетие.

Использование фосфорно-калийно-борное удобрение при возделывании клевера лугового на III-й год жизни позволило получить сравнительно высокие урожаи кормовой массы. Так, за вегетацию 2017 г. (в сумме за два укоса) в зависимости от фона минерального питания урожайность составила от 21 до 36 т/га зелёной массы. Про-

долгительное действие борофоски обеспечивало прибавку урожая, как в первый, так и во второй укос. Также надо отметить отсутствие существенных различий по урожайности между фонами борофоски 1000 и 1250 кг/га во все годы исследований.

Заключение. В агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона применение борофоски в качестве основного фосфорно-калийного-борного удобрения пролонгированного действия является эффективным агроприемом повышения кормовой продуктивности клевера лугового в течение трехлетнего срока использования травостоев. Дозы борофоски 750 и более кг/га обеспечили в среднем за трехлетний период использования урожайность зеленой массы клевера лугового свыше 37 т/га, выход сухого вещества 7-8,2 т/га, 4,79-5,38 т/га кормовых единиц и обменной энергии 65-74 ГДж/га, что характеризует такие травостои как высокопродуктивные.

Библиографический список

1. Артюхов А.И., Сазонова И.Д. Урожайность и качество зеленой массы многолетних бобовых трав в условиях юго-запада Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. 2007. № 1. С. 14-16.
2. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М., 2014. 135 с.
3. Гамко Л.Н. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров // Главный зоотехник. 2011. № 9. С. 24-29.
4. Кормление высокопродуктивных молочных коров / Г.Г. Нуриев, Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев, В.Е. Подольников. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2015. 46 с.
5. Чирков Е.П. Ресурсная основа животноводства // Экономика сельского хозяйства России. 2007. № 7. С. 17.
6. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 8-15.
7. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.
8. Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Коржов А.Ю. Направление повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28. № 11. С. 53-55.

9. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2006. С. 224-227.

10. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Брянская ГСХА. Брянск, 2007. 166 с.

11. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедько Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

12. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

УДК 633.2.032:556.51 (470.333:470.318)

**ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ
ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛУГОВ ПОЙМЫ РЕКИ БОЛВЫ
В ПРЕДЕЛАХ БРЯНСКОЙ И КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТЕЙ
НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РФ**

Ecological-Floristic Classification of Natural Meadows Ffloodplain of the Bolva River within the Bryansk and Kaluga Regions of Non-Black Soil Zone of the Russian Federation

Поцепай С.Н., аспирант, snpotsepai@yandex.ru
Potsepai S.N.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Установлены сообщества естественной луговой растительности в пойме реки Болвы на территории Брянской и Калужской областей, трансформированные в типы лугов. В составе растительности лугов выделена и описана 21 ассоциация и 2 сообщества из 2 классов, 4-х порядков и 8-и союзов, включающих фитоценозы, приуроченные к повышенным формам рельефа, на сглаженных формах

рельефа и заболоченные луга. Дана характеристика 8 типов лугов, в состав которых входят геоботанические сообщества. Основа рационального использования лугов – осуществление эколого-флористической классификации растительности для процессов мониторинга и инвентаризации состава травостоя для отслеживания процессов развития и трансформации лугов в пойме одной из крупных рек Нечерноземья – Десны.

Abstract. *The communities of native meadow vegetation in the bottomland of the Bolva River on the territory of the Bryansk and Kaluga regions transformed into types of meadows have been established. 21 associations and 2 communities from 2 classes, 4 orders and 8 unions, including phytocenoses confined to elevated forms of relief, on smoothed relief forms and marshy meadows have been distinguished and described as a part of the meadow vegetation. The characteristic of 8 types of meadows including geobotanical communities has been given. It has been indicated on transformation of meadows, used under pastures, which represent subclimax condition. The basis for the rational use of the meadows is an implementation of ecological and floristic classification of vegetation for the processes of monitoring and inventory of herbage composition to track the development and transformation of the meadows in the bottomland of one of the largest rivers of the Non-Black Soil Zone – the Desna.*

Ключевые слова: естественные луга, пастбища, типы лугов, Нечерноземье РФ.

Key words: *natural meadows, pastures, types of meadows, Non-Black Soil Zone of the Russian Federation.*

Одним из важнейших условий развития племенного животноводства является освоение и дальнейшая эксплуатация в производстве луговых сообществ [1, 2]. Изучение, выявление и интенсивное использование лугов в поймах рек Нечерноземья РФ особенно актуально в связи с реализацией планов увеличения поголовья сельскохозяйственных животных в Брянской и сопредельных областях. Цель исследований – представить типологические, характеристики лугов поймы р. Болвы с выделением типов кормовых угодий в пределах Брянской и Калужской областей Нечерноземья РФ.

Безусловно, информация по лугам различного типа в пределах Брянской области предоставлялась ранее с 30-х гг. XX века И.С. Виноградовым для долины р. Ипать, А.Д. Булоховым с 70-х гг. XX века по настоящее время [3, 4, 5, 6, 7]. Вместе с тем, с изменением климатических условий, интенсивном преобразовании местообитаний, отсутствием кадастровых сведений о кормовых угодьях на мелкоконтурных пространствах эколого-флористическая классификация естественных

лугов поймы р. Болвы особенно актуальна.

Материалы и методики исследований. В ходе маршрутных обследований осуществлялись стандартные геоботанические описания на пробных площадках (ПП) в 100 м² описания флоры проводились в соответствии со стандартными требованиями [8]. Обработка выполненных описаний проводилась с учётом правил эколого-флористической классификации по методике Ж. Браун-Бланке [9]. Оценка количественного участия видов в формировании растительных сообществ лугов проводилась также по шкале обилия-покрытия Ж. Браун-Бланке.

Установленные эколого-ценотические характеристики лугов характеризовали с позиций биоразнообразия, продуктивности и трансформировали в тип кормовых угодий, выделенных по Л.Г. Раменскому [10]. Эта комплексная ландшафтная характеристика установлена по характерной растительности, типологии почв, положению в рельефе, хозяйственной трансформации: согласно рекомендациям это участки «сходно реагирующих на одинаковые виды и режимы использования, на одни и те же агротехнические и мелиоративные мероприятия при их длительном воздействии на тип». Название типа давали согласно рекомендациям А.Д. Булохова по диагностическим видам синтаксонов – единиц эколого-флористической классификации растительности [1, 5].

Типы кормовых угодий трансформировали в более крупные типологические единицы согласно методическим указаниям, выполненным на основе классификации Л.Г. Раменского сотрудниками ВНИИ им. В.Р. Вильямса [11].

Результаты исследований. В ходе обследования поймы р. Болвы в пределах Брянской и Калужской областей выделены и описаны 21 ассоциация и 2 сообщества из 2 классов, 4-х порядков и 8-и союзов, включающих фитоценозы, приуроченные к повышенным формам рельефа, на сглаженных формах рельефа и заболоченные луга.

Продромус синтаксонов луговой растительности в долине р. Болва представлен:

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Phragmitetalia* Koch 1926

Союз *Phragmition* Koch 1926

Асс. *Glycerietum maximae* Nowiński 1930

Асс. *Glycerietum fluitantis* Nowiński 1930

Асс. *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931

Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953

Союз *Magnocaricion elatae* Koch 1926

Асс. *Caricetum gracilis* Savič 1926

- Acc. *Caricetum elatae* Koch 1926
 Acc. *Caricetum vulpinae* Nowiński 1927
 Acc. *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931
 Класс *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937
 Порядок *Molinietales* Koch 1926
 Союз *Alopecurion pratensis* Passarge 1964
 Acc. *Heracleo sibirici-Alopecuretum pratensis* Bulokhov 2001
 Acc. *Junco filiformis-Agrostietum caninae* Bulokhov 1990
 Союз *Filipendulion* (Br.-Bl. 1947) Lohm. ap. Oberd. 1967
 Acc. *Poo palustris-Alopecuretum pratensis* Shelyag-Sosonko et al. 1987
 Союз *Deschampsion cespitosae* Horvatic 1930
 Acc. *Deschampsietum cespitosae* Horvatic 1930
 Союз *Cynosurion* Tx. 1937
 Сообщество *Phleum pratense*
 Acc. *Cynosuro cristati-Agrostietum tenuis* Bulokhov 1990
 Acc. *Carici nigrae-Cynosuretum cristati* Bulokhov 1990
 Acc. *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* Sill. 1933 em. Jurko 1969
 Acc. *Deschampsio-Agrostietum tenuis* Sill. 1933 em. Jurko 1969
 Acc. *Agrostietum caninae* Sapegin et al. 2009
 Сообщество *Trifolium repens*
 Порядок *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967
 Союз *Festucion pratensis* Sipajlova et al. 1985
 Acc. *Festucetum pratensis* Soó 1938
 Acc. *Poo-Festucetum pratensis* Sapegin 1986
 Acc. *Poetum pratensis* Stepanović 1999
 Acc. *Festucetum pratensis* Soó 1938
 Порядок *Galietales veri* Mirkin et Naumova 1986
 Союз *Agrostion vinealis* Sipajlova, Mirk., Shelyag et V. Solomakha 1985
 Acc. *Poo angustifoliae-Agrostietum vinealis* Sapegin et al. 2009.

На длительно переувлажнённых местообитаниях распространена группа злаково-крупноосоковых сырых лугов, доминантными видами в которых выступают осоки, реже – гидро- и гидрофитные злаки. Группа представлена четырьмя типами луговых угодий. Наиболее распространены большеманниковый тип, плавающеманниковый тип, включающий сообщества ассоциаций *Glycerietum maximae* Nowiński 1930, *Glycerietum fluitantis* Nowiński 1930, порядка *Phragmitetalia* Koch 1926 и союза *Phragmition* Koch 1926. луговые сообщества распространены на глубоких межгривных низинах с непроточным увлажнением, а также в прибрежной зоне стариц с илистым осадком. В травостое доминируют виды рода манник, например, манник большой, а также с примесью гелофитных видов группы разнотравья – хвоща приречного,

части подорожниковой, незабудки болотной. Флористическая насыщенность – 10-14 видов на 100 м². Постоянные укосы не производятся из-за затопления.

По мелководьям небольших озёр-старич, а также по заболоченным участкам в притеррасной пойме реки, в затонах распространён приречнохвощевый тип лугов с фоновым доминантом хвощом приречным, который формирует сообщества ассоциаций *Equisetum fluviatilis* Steffen 1931. Флористическая насыщенность – 6-10 видов на 100 м². Сенокосение не производится.

В центральной и притеррасной пойме широко распространены на значительной площади луга остроосокового типа на перегнойно-глеевых и иловато-перегнойно-глеевых почвах, реже – на торфяно-глеевых. Сообщества остроосокового типа включают ассоциации *Carici acutae-Glycerietum maximae* Shelyag et al. 1985, *Caricetum gracilis* Savič 1926, *Caricetum elatae* Koch 1926, порядка *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926. В травостое доминируют виды рода осоки, часто – осока острая. Как виды содоминанты встречаются двукисточник тростниковидный, манник большой, осока пузырчатая, а из разнотравья – вербейник обыкновенный, тысячелистник хрящеватый, звездчатка болотная, подмаренник болотный. Флористическая насыщенность – 15-19 видов на 100 м². Сенокосение спорадически, хозяйственное значение невелико.

Высокая пойма р. Болвы, располагающаяся на высоте 3,0-3,5 м с дерново слоистыми и пойменными дерновыми зернистыми луговыми почвами. Высокая пойма заливается нечасто – один раз в 3-4 года и характеризуется распространением разнотравных лугов. Луга лисьеосокового типа занимают небольшие, блюдцеобразные низины с дерновыми глеевыми среднесуглинистыми почвами. С доминированием осоки лисьей включают сообщество ассоциации *Caricetum vulpinae* Nowiński 1927, порядка *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926. В составе травостоя луга постоянны мятлик болотный, бекмания обыкновенная, разнотравье – лютик ползучий, вербейник монетолистный, звездчатка болотная. Флористическая насыщенность – 20 видов на 100 м².

Значительные площади в пойме занимают двукисточниковые луга на пониженных участках в центральной и притеррасной пойме, на пойменных иловато-болотных почвах. Фон в травостое создает двукисточник тростниковый, формируя сообщество ассоциации *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931, порядка *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926. Средняя высота травостоя 120 см. Флористическая насыщенность – 4-7 видов на 100

м². При переувлажнении местообитаний трансформируется в остро-осоковый тип.

Участки центральной части поймы, которые образуют крупнозлаковые луга мезотрофных и мезофитных местообитаний, в благоприятных по водному режиму местообитаниях с плодородными почвами.

В центральной пойме распространён борщевико-луговолисохвостовый тип лугов, занимающий местообитания на свежих и влажных дерновых слоисто-зернистых суглинистых почвах. Тип луга включает сообщества ассоциации *Heracleo sibirici-Alopecuretum pratensis* Bulokhov 2001, порядка *Molinietalia* Koch 1926, союза *Alopecurion pratensis* Passarge 1964. преобладают в травостое борщевик сибирский, подмаренник мягкий и лисохвост луговой. Флористическая насыщенность – 25-31 вид на 100 м².

В пойме Болвы занимает значительные площади и отнесён к наиболее широко распространённому типу лугов – болотномятlikово-луговолисохвостовый тип, формирующий сообщества ассоциации *Poo palustris-Alopecuretum pratensis* Shelyag-Sosonko et al. 1987, порядка *Molinietalia* Koch 1926, союза *Filipendulion* (Br.-Bl. 1947) Lohm. ap. Oberd. 1967. Мятлик болотный доминирует, лисохвост луговой снижает свои позиции в травостое из-за значительных перепадов климатических условий, в частности увлажнения. За последние десятилетия значительно сократилась площадь этого типа лугов, занимающих влажные и сыроватые участки с пойменными слоистыми и слоисто-зернистыми глеевыми почвами. В травостое постоянны овсяница красная и овсяница луговая, представлены бобовые – чина луговая и клевер луговой, Флористическая насыщенность значительная – 34 вида на 100 м².

Тип луга – ситниково-собачьеполевицевого типа встречается по низинам в центральной пойме, на глеевых суглинистых почвах. Диагностируется группой видов: ситник нитевидный, полевица собачья, осока дернистая. Доминирует в травостое полевица собачья и формирует сообщества ассоциаций *Junco filiformis-Agrostietun caninae* Bulokhov 1990, порядка *Molinietalia* Koch 1926, союза *Alopecurion* Pass. 1964. Флористическая насыщенность – 23-30 видов на 100 м².

Разнотравно луговотимофеевковый тип лугов формируется в прирусловой пойме на достаточно обширных по площадям местообитаниям (сообщество *Phleum pratense*). Доминирует тимофеевка луговая и овсяница луговая, значительным числом видов представлено разнотравье из герани луговой, подмаренника мягкого, щавля конского. Бобовые представлены в незначительном количестве. Флористическая насыщенность – 24-35 видов на 100 м².

На гривистой пойме высотой до 2,5 м, с гривами до 1 м, шири-

ной до 5-8 м, которые вытянуты параллельно руслу реки, протяжённостью до 250-300 м, формируются остепнённые мелкозлаковые луга, для которых характерно присутствие обширного разнотравья, включающего землянику зеленую, подмаренник настоящий, таволгу обыкновенную, мятлик узколистный. Межгрядные понижения заболочены, в некоторых из них находятся озера-старицы.

По вершинам высоких грив и по низким гривам в центральной пойме распространён делявинокелериево-красноовсянищевый тип лугов, на дерновых супесчаных, сухих и свежих почвах. Доминируют злаки: келерия Делявина, мятлик узколистный и овсяница красная, образуют сообщества ассоциаций *Poo-Festucetum pratensis* Sapegin 1986, порядка *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928, союза *Festucion pratensis* Sipajlova Mirkin, Shelyag et V. Solomakha 1985, *Festucetum pratensis* Soó 1938, порядка *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967, союза *Festucion pratensis* Sipajlova et al. 1985, *Poo angustifoliae-Agrostietum vinealis* Sapegin et al 2009, порядка *Galietaalia veri* Mirkin et Naumova 1986, союза *Agrostion vinealis* Sipajlova, Mirk., Shelyag et V. Solomakha 1985. Разнотравье образуют земляника зелёная, подмаренник настоящий, полынь полевая. Флористическая насыщенность – 22-28 видов на 100 м².

Выводы. Таким образом, проведенная экологи-флористическая классификация естественных лугов в пойменных местностях р. Болвы выявила следующее.

Щучковый тип луга возникает на месте болотномятликово-лугово-лисохвостового под влиянием интенсивного выпаса, крупнокочкарные местообитания. Представлены сообщества ассоциации *Deschampsietum cespitosae* Horvatic 1930, порядка *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967, союза *Deschampsion cespitosae* Horvatic 1930. Тонкополевищевый тип возникает при выпасе на келерево-красно-овсянищевом луге, на гривах в прирусловой пойме (сообщество ассоциации *Deschampsion cespitosae-Agrostietum tenuis* Bulokhov 2001, порядок *Arrhenatheretalia* R. Tx. 1931, союз *Cynosurion* R. Tx. 1947).

Ползучеклеверный тип луга представляет собой заключительную стадию деградации щучкового луга, представлены сообщества *Trifolium repens*. Такая трансформация лугов вызвана нарушением пастбищного оборота: выпасу ранней весной по переувлажнённым почвам с нарушением дернины, использование луга под пастбище «без отдыха» весь сезон. Не проводятся мероприятия по окультуриванию лугов. Как результат – появление закочкаренных лугов, а также лугов со значительным внедрением в травостой грубых неподаваемых трав.

Исходя из выше изложенного, для того чтобы использовать луга, как источник кормов, необходимо применять меры агротехниче-

ского облагораживания, то есть проведение культуртехнических работ для оптимизации их использования и снижения процессов вырождения природных травостоев [12, 13]. Считаем также необходимо проводить дальнейшую эколого-флористическую классификацию растительности лугов для процессов мониторинга и инвентаризации состава травостоя и отслеживания процессов развития и трансформации лугов в пойме одной из крупных рек Нечерноземья – Десны.

Библиографический список

1. Булохов А.Д. Типология лугов Брянской области. Брянск: РИО БГУ, 2009. 219 с.
2. Панфёров Н. В. Луговоеводство в поймах рек Центрального района Нечерноземья. Рязань: Русское слово, 2008. 344 с.
3. Виноградов, И.С. Растительность заливных лугов реки Ипать в пределах Западной области // Труды Новозыбковского пед. ин-та. 1932. Вып.1. С. 7-72.
4. Виноградов И.С. Растительные ассоциации заливных лугов Восточного Полесья (по наблюдениям в поймах рек Ипать и Десны) // Уч. зап. Северо-Осетинского пед. инта. 1941. Т. 2, № 2. С. 3-40.
5. Булохов А.Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск: Изд-во БГУ, 2001. 296 с.
6. Булохов А.Д. Оценка качества кормов естественных и сеяных лугов бассейна реки Ипать в радиационно-загрязнённых районах Брянской и Гомельской области // Вестник Брянского государственного университета. 2014. № 1.С. 61-66.
7. Поцепай С.Н., Анищенко Л.Н., Бельченко С.А. Состояние естественных лугов бассейна Десны Нечерноземье РФ как основа их рационального использования // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 5. С.35-41
8. Корчагин А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 39.
9. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. 3. Aufl. Wien, N.-Y., 1964. 865 s.
10. Раменский Л.Г. Учение о типах природной кормовой площади // Сенокосы и пастбища. М.: Сельхозгиз, 1941. С. 49-95.
11. Методические указания по классификации сенокосов и пастбищ равнинной территории Европейской части СССР. М.: ВНИИ кормов., 1987. 148 с.
12. Шпаков А. С. Средообразующая роль многолетних трав в Нечерноземной зоне // Кормопроизводство. 2014. № 9. С. 12-17.
13. Эффективность комплексного применения агрохимических и

агротехнических мероприятий при улучшении радиоактивно загрязненных пойменных кормовых угодий / Н.Н. Бокатуро, С.Н. Поцепай, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, А.В. Кубышкин, В.Ф. Шаповалов // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 140-147.

14. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедеко Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

15. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедеко, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

16. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.

17. Воробьев Г.Т. Агрэхимические основы реабилитации почв центра русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... д-ра с.-х. наук / Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агрэкологии. М., 1999.

УДК 633.367:632.4

**ИССЛЕДОВАНИЯ И ОТБОР СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА
ЛЮПИНА НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ
АНТРАКНОЗНОМ ФОНЕ**

*Research and selection of lupin breeding material
on the artificial infectious anthracnose background*

Селиванова М.Е., к. с.-х. наук

Selivanova M.E.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина - филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агрэкологии им. В.Р. Вильямса»

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Приводятся результаты испытания селекционного материала люпина желтого и люпина узколистного на инфекционном

антракнозном фоне в 2016-2018 годах.

Abstract. *The article presents test results of breeding material of yellow and narrow-leaved lupines on the infectious anthracnose background in 2016-2018.*

Ключевые слова: антракноз, люпин, устойчивость, инфекционный фон.

Keywords: *anthracnose, lupine, resistance, infectious background.*

Антракноз люпина приводит в люпиносеющих районах в ряде случаев к катастрофическим последствиям. Этого можно избежать возделыванием устойчивых к заболеванию сортов. Поэтому иммунитету растений уделяется пристальное внимание во всем мире. Во всех развитых странах ведется работа по приданию растениям свойств устойчивости к вредным патогенам [1, с.4].

Н.И. Вавилов [2, с.34-37] отмечал, что исходный материал в решающей степени определяет селекционный успех и параметры создаваемых человеком новых генетических систем, каковыми являются сорта. Современная селекция владеет целым арсеналом средств для осуществления своей основной задачи – создания новых генотипов растений, обладающих ценными признаками, в том числе и устойчивостью к вредным патогенам. Однако следует иметь в виду, что селекция на болезнеустойчивость более сложна, чем на любой другой признак, так как она направлена по отношению к патогену, которому свойственна высокая приспособляемость и изменчивость.

Задача повышения устойчивости растений к болезням может быть успешно решена лишь на основе интегрированного подхода к системе хозяин-паразит-среда. В связи с этим селекцию следует вести на специализированных инфекционных фонах, на которых проявляется разнообразие изучаемых растений в их реакции на воздействие патогена на всех стадиях онтогенеза в тех или иных условиях среды. В задачу наших исследований входило изучение нового селекционного материала люпина на инфекционном фоне для выделения материала с повышенной устойчивостью к антракнозу, на основе которого могут быть созданы источники болезнеустойчивости.

Методика исследований. Исследования проводились в 2016-2018 годах в полевых условиях на специализированном инфекционном антракнозном фоне ВНИИ люпина, где испытывался селекционный материал узколистного и желтого видов люпина. Почвы опытного участка серые лесные легко- суглинистые. В качестве инфекционного материала использовалась природная популяция возбудителя антракноза.

Испытание сортообразцов проводилось согласно методическим указаниям [3, с. 5-17].

Результаты исследований. Как показали ранее проведенные нами исследования, необходимым условием для заражения растений антракнозом и развития патологического процесса является температура воздуха не ниже 18 °С и наличие обильной влаги в течение трех суток. В Брянской области фаза всходов люпина отмечается в основном в начале мая и не всегда сопровождается указанными для развития антракноза условиями. Отсутствие благоприятных условий сдерживает развитие возбудителя и дает возможность растениям пройти наиболее восприимчивую фазу, не подвергаясь заражению антракнозом. Испытание и оценка сортообразцов люпина проводилась в 2016-2018 гг., которые различались погодными условиями, а также интенсивностью поражения испытываемых видов люпина. Следует отметить, что все сортообразцы оценивались в условиях равной качественной и количественной инфекционной нагрузки возбудителя, внесенной в определенные для каждого вида люпина фазы развития (наиболее уязвимые для антракноза).

В исследуемые годы на инфекционном фоне наблюдалось развитие антракноза от умеренного до эпифитотийного. На протяжении указанного периода времени были отмечены сильные эпифитотии болезни на желтом виде люпина, и только в 2018 году в фазу стеблевания наблюдалось умеренное развитие антракноза. На узколистном люпине в 2017 и 2018 годах развитие антракноза было умеренное, в 2016 году – эпифитотийное развитие патологического процесса. Как показали результаты оценки, среди испытанных сортообразцов люпина не выявлено ни иммунных, ни высокоустойчивых форм.

Следует отметить, что желтый люпин в отличие от других культивируемых видов поражается антракнозом на всех этапах онтогенеза, среди которых есть и наиболее восприимчивые для возбудителя - стеблевание и бобообразование. Поэтому он постоянно находится под прессингом инфекционной нагрузки патогена и имеет наибольшую вероятность заражения растений в течение всей вегетации. Результаты оценки свидетельствуют, что подавляющее количество испытываемых образцов желтого люпина поразились антракнозом на уровне стандарта Бригантина и выше. У большинства растений отмечены искривление и излом центрального стебля, что соответствует 3-4 баллам поражения (5-ти балльной шкалы учета). Однако на фоне эпифитотийного развития болезни выделены следующие номера: 12149, 12161, 12162, 10800, 5321, 8984, созданные путем многократного индивидуально-семейного отбора. Они показали степень поражения стебля и бобов

значительно ниже, чем у стандартных сортов, а также других испытуемых образцов (таблица 1).

Таблица 1 – Перспективные образцы люпина желтого, выделенные на инфекционном фоне в 2016 – 2018 гг.

| № образца в испытании | Наименование сортообразцов | Степень поражения стебля и бобов антракнозом, % | | |
|-----------------------|----------------------------|---|---------------------|---------------------|
| | | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. |
| Стандарт | Бригантина | <u>80,8</u> 53,7 | <u>35,5</u> 73,0 | <u>69,8</u> 80,2 |
| 12149 | 5-10-159 | <u>50,0</u> 22,0 | <u>5,0</u> 36,6 | <u>24,5</u> 47,9 |
| 12161 | Новозыбковский 100 | <u>84,4</u> 42,0 | <u>10,0</u> 37,0 | <u>19,2</u> 43,9 |
| 12162 | Новозыбковский НН 2с | <u>81,7</u> 46,2 | <u>13,3</u> 45,0 | <u>13,5</u> 47,6 |
| 12163 | Новозыбковский НН2 а | <u>90,0</u> 58,5 | <u>28,3</u> 48,1 | <u>33,2</u> 49,7 |
| 10790 | № 131 ДТ ₁ | <u>58,3</u> 38,7 | <u>15,0</u> 41,8 | <u>41,7</u> 52,3 |
| 10800(1) | СП-П-08 д.-1058 | <u>88,3</u> 55,1 | <u>46,4</u> 44,3 | <u>36,7</u> 46,2 |
| 5321 | И.О. Пересвет ж/цв. | <u>78,3</u> 59,3 | <u>33,1</u> 39,3 | <u>23,2</u> 48,9 |
| 8984 | и.о. Др.165 э.и.0,03% | <u>73,1</u> 42,5 | <u>40,0</u> 44,6 | <u>30,9</u> 49,6 |

Примечание: * в числителе - поражение стебля, в знаменателе - поражение бобов

Растения узколистного люпина обладают возрастной устойчивостью и поражаются антракнозом преимущественно в фазы всходов и бобообразования. В связи с этим, в полевых условиях узколистный люпин меньше поражается данным заболеванием, по сравнению с другими видами. Результаты полевой оценки показали, что подавляющее количество испытуемых сортообразцов узколистного люпина поразились антракнозом на уровне стандарта Витязь и выше, однако было выделено несколько образцов, которые имели меньшую степень поражения антракнозом стебля и бобов. Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют, что среди выделенных номеров наибольшего внимания заслуживают №№ 12068, 12073, 12080, 12083, 12123, 11892, 11895, 11915, 9673П, 9707 и 412, которые в условиях умеренно-эпифитотийного развития антракноза имели степень поражения стебля и бобов значительно ниже, чем у стандартных сортов, а также других испытуемых образцов.

Таблица 2 – Перспективные образцы люпина узколистного, выделенные на инфекционном фоне в 2016 – 2018 гг.

| № образца в испытании | Наименование сортообразцов | Степень поражения стебля и бобов антракнозом, % | | |
|-----------------------|-----------------------------|---|-------------|-------------|
| | | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. |
| Стандарт | Витязь | <u>51,5</u> | <u>19,6</u> | <u>26,7</u> |
| | | 50,6 | 50,9 | 50,8 |
| 12068 | Гибрид 613 х Каля | <u>50,0</u> | <u>1,7</u> | <u>17,1</u> |
| | | 50,8 | 42,8 | 49,4 |
| 12073 | (Б35 х Дикаф 14)х Метель | <u>40,0</u> | <u>15,0</u> | <u>25,0</u> |
| | | 43,3 | 41,4 | 47,6 |
| 12080 | Узколистный 37-12 | <u>28,3</u> | <u>15,0</u> | <u>19,9</u> |
| | | 48,8 | 23,4 | 39,4 |
| 12083 | СН 78-07 | <u>35,0</u> | <u>8,3</u> | <u>16,7</u> |
| | | 43,4 | 33,9 | 31,5 |
| 12123 | СН 59-05 | <u>36,7</u> | <u>11,1</u> | <u>14,2</u> |
| | | 65,0 | 44,2 | 44,4 |
| 11892 | СН 59-05 | <u>31,7</u> | <u>8,9</u> | <u>17,0</u> |
| | | 60,4 | 22,4 | 45,6 |
| 11895 | СН 78-07 | <u>53,3</u> | <u>25,0</u> | <u>6,7</u> |
| | | 43,6 | 28,3 | 43,3 |
| 11915 | СН 206-03 х Walan 2248 | <u>63,3</u> | <u>21,7</u> | <u>26,7</u> |
| | | 50,8 | 29,8 | 20,9 |
| 9673П | Белозерн 121 х Светаник | <u>45,0</u> | <u>23,2</u> | <u>25,0</u> |
| | | 55,0 | 51,1 | 49,4 |
| 9707 | Узколистный 53-02 | <u>36,7</u> | <u>7,4</u> | <u>13,3</u> |
| | | 50,9 | 49,8 | 34,1 |
| 412 | Белоз.110 х(Сид38 х Мирела) | <u>26,7</u> | <u>23,3</u> | <u>8,3</u> |
| | | 42,0 | 43,0 | 31,6 |

Примечание: * в числителе - поражение стебля, в знаменателе - поражение бобов

В результате многократного индивидуального отбора менее поражаемых форм из селекционного материала получены перспективные образцы желтого и узколистного люпина для селекции антракнозостойчивых конкурентоспособных сортов.

Библиографический список

1. Котова В.В., Кунгурцева О.В. Антракноз сельскохозяйственных растений // Вестник защиты растений. 2014. № 11. 132 с.
2. Вавилов Н.И. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям. М.; «Наука», 1986.
3. Якушева А.С., Соловьянова Н.Н. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические рекомендации. Брянск, 2001. 18 с.

4. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016.

УДК 633.31/.37 (470.333)

**ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР
В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Economic value and possibilities of the application
of leguminous cultures in the Bryansk region*

Зайцева О.А., к.с.-х. наук, доцент, olya.zaytseva.77@list.ru
Радушка Н.В., студентка, **Зайцева М.С.**, студентка
Zaytseva O.A., Radushka N.V., Zaytseva N.S.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приводятся перспективы применения зернобобовых культур в Брянской области.

Селекционная работа по созданию скороспелых сортов сои ведется с учетом местных почвенно-климатических условий. Ограничивающими моментами для формирования семян является недостаточная сумма температур за период роста и длительность светового дня.

Возделывание сои в Брянской области требует научного подхода к разработке отдельных элементов агротехники, а также создания приспособленных к местным условиям высокоурожайных сортов.

Abstract. *The article presents the prospects of application of leguminous crops in the Bryansk region.*

Breeding work on the creation of early-ripening soybean varieties is carried out taking into account local soil and climatic conditions. The limiting moments for the formation of seeds is the insufficient sum of temperatures for the period of growth and the duration of the light day.

Soybean cultivation in the Bryansk region requires a scientific approach to the development of individual elements of agricultural technology, as well as the creation of locally adapted high-yielding varieties.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, соя, сорт, семена.

Keywords: *soybean, variety, early maturing, adaptability, symbiotic unit, branching, seeds.*

Зернобобовые культуры широко используются в сельском хозяйстве [1]. Они обладают высокими пищевыми, кормовыми качествами, содержат в семенах, вегетативной массе повышенное количество протеина и имеют большое значение в решении проблемы растительного белка [2,3]. Сотрудниками кафедры агрономии, селекции и семеноводства Брянского ГАУ проводятся научно-экспериментальные исследования по совершенствованию технологий возделывания адаптированных сортов многолетних бобовых трав в простых и сложных агрофитоценозах [4,5], ведётся экспериментальная работа, направленная на повышение урожайности семян зернобобовых культур, улучшения их химических и технологических качеств, устойчивости к болезням и вредителям, приспособленности к механизированному возделыванию [6,7].

Селекционная работа по созданию скороспелых сортов сои почти во всех странах мира ведется с учетом местных почвенно-климатических условий. Однако не все скороспелые сорта являются таковыми при интродукции в другие страны. Ограничивающие моменты для формирования семян в более северных условиях - недостаточная сумма температур за период роста и длительность светового дня, поскольку соя является короткодневным растением [8].

Соя относится к числу тех немногих растений, которые как будто специально созданы природой на пользу человеку. Она находит исключительно широкое применение в народном хозяйстве. С глубокой древности соя использовалась как основная пищевая культура в странах Востока, восполняя недостаток белка и жира животного происхождения в питании людей. В настоящее время из сои готовят самые разнообразные высокопитательные продукты - масло, сырки, простоквашу, кефир, соевый паштет, кондитерские изделия. Она применяется также для изготовления колбас, хлебобулочных и макаронных изделий, шоколада, конфет, кофе, какао, кексов, различных соусов, а из незрелых семян и проростков делают салат, консервы. Соевое масло используют непосредственно в пищу, а также при производстве маргарина, лаков, красок, клея, в бумажной, текстильной промышленности. Соевое молоко почти не отличается от коровьего и содержит 2,4-4,2 % протеина, 1,2-3,3 % жира, 0,3-0,6 % золы. Вся индустрия детского питания за рубежом основана на сое. Некоторые учёные убеждены, что соевые продукты - единственная на сегодня альтернатива при аллергии и врожденной непереносимости человеком других белков, в частности, белков молока и зерновых культур. Продукты соевых бобов, особенно ферментированные, которым присуще нуклеовыводящее свойство, оказывают оздоровительное действие на организм человека и животных [9].

Новый этап в использовании сои и принципиально новое направление научно-технического прогресса в пищевой индустрии - разработка технологии получения текстурированных продуктов из сои, то есть производство белковых гранул и волокон с последующим оформлением их в различные виды пищевых продуктов - добавок или заменителей (аналогов) мяса. Эти аналоги характеризуются высокой питательностью, по внешнему виду, консистенции, вкусу и пищевым достоинствам не отличаются от натуральных продуктов.

Очень большое значение имеет кормовая ценность сои. Её можно использовать для кормления всех видов животных и птицы в виде молока, жмыха, шрота, белковых концентратов, зелёной массы, сена, сенажа, травяной муки. Соевые бобы отличаются высоким содержанием легкопереваримого протеина, который по биологической ценности считается лучшим среди растительных белков. Низкое содержание клетчатки в соевых продуктах обеспечивает высокую переваримость кормовых компонентов и усвоение энергии рациона. Включение соевых кормов в рацион животных не только балансирует их по белку, незаменимым аминокислотам, минеральным веществам, но и дополняет витаминами, ферментами и повышает перевариваемость других кормов. Переваримость органического вещества соевых кормов составляет 60-91 %, протеина – 67-93 %, жира 45-91 %, клетчатки - 49-72 % и БЭВ - 68-89 %.

Шрот сои содержит 40 % протеина, 1,4 % жира, 5,7 % клетчатки, 28,9 % безазотистых экстрактивных веществ и 5,9 % золы. По количеству незаменимых аминокислот и шрот (как и жмых) занимает второе место после мясокостной, рыбной муки и кормовых дрожжей. Жмых соевый содержит 38,7 % протеина, 5,5 % жира, 5,1 % клетчатки, 29,7 % безазотистых веществ и 5,5 % золы. Соевая мука содержит 45 - 48 % протеинов и много витаминов А₁, В₁, рибофлавина, пантотеновой кислоты, холина. Содержание лизина в ней значительно выше, чем в пшеничных отрубях, люцерновой муке и зерне кукурузы.

Зелёная масса сои охотно и без остатка поедается животными. Её скармливают в чистом виде или добавляют к злаковым кормовым культурам для повышения протеиновой питательности рационов. Соевое сено по содержанию белка, выходу кормовых единиц, количеству фосфора, кальция и каротина не уступает селу клевера, эспарцета, злаковых трав, а также лучшим сортам сена естественных кормовых угодий. В 100 кг сена содержится 47-54 кормовые единицы, в том числе 11,4-15,0 кг переваримого протеина. Травяная мука сои при откорме свиней по показателям привеса и жирности получаемого мяса не уступает люцерновой и к тому же обеспечивает в мясе больший процент

белка и золы, а также более высокий убойный вес животных, по сравнению с откормом другими кормами. Солома сои содержит 3,9-4,8 % белка, 1,5-2,9 % жира, 34,5 % клетчатки, 37,3 % безазотистых экстрактивных веществ, 4,8% золы. На каждые 100 кг соломы приходится 38,2 кормовой единицы. Её можно перерабатывать на муку и использовать как компонент комбинированного силоса, но в ней почти отсутствует каротин. В сухом веществе силоса сои содержится 15,6-20,4% протеина, 26,3-32,5% клетчатки. Питательность 100 кг сухого вещества силоса в зависимости от сроков уборки колеблется от 65,7 до 70,8 кормовой единицы, а на долю одной кормовой единицы приходится от 141 до 219 г переваримого протеина.

Сое, как высокобелковой культуре, принадлежит важная роль в решении проблемы растительного белка и масла в нашей стране. Этим обуславливается необходимость расширения ареала, увеличение производства семян, максимального использования её потенциала [10].

Возделывание этой ценной зернобобовой культуры в Брянской области требует научного подхода к разработке отдельных элементов агротехники, а также создания своих, приспособленных к местным условиям, высокоурожайных сортов.

Библиографический список

1. Милехина Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IV Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Агроэкологический институт. Брянск, 2007. С.145-148.

2. Милехина Н.В. Комплексное влияние средств химизации на продуктивность люпина узколистного в условиях серых лесных почв Брянской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XI Международной научно-практической конференции. Брянск, 2018. С. 153-157.

3. Милехина Н.В. Отзывчивость некоторых сортов люпина желтого на комплексное применение химических препаратов различного спектра действия в условиях серых лесных почв Брянской области // Знания молодых: наука, практика и инновации: сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2018. С.49-53.

4. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий

юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

5. Дронов А.В., Дьяченко О.В. Роль многолетних травосмесей в кормопроизводстве Брянской области // Агроконсультант. 2016. № 6 (2016). С. 10-13.

6. Зайцева О.А., Дронов А.В. Урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от сроков посева // Агроконсультант. 2014. № 1 (2014). С. 8-13.

7. Зайцева О.А., Сычёва И.В. Агроэкологическая оценка сои в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 48-52.

8. Дидоренко С.В., Спрягайлова Ю.Н., Абугалиева А.И. Селекция скороспелых сортов сои на востоке Казахстана // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2018. Т. 179, № 1. С. 63-67.

9. Зайцева О.А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно- и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России: дис. ... канд. с-х наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009

10. Моисеенко И.Я., Зайцева О.А. Повышение азотфиксирующей способности и симбиотического потенциала растений сои при известковании // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 25-27.

11. Селекция и технология возделывания сои в условиях Брянской области на юго-западе Нечерноземья России / И.Я. Моисеенко, Н.С. Шпилев, О. Зайцева, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 6. С. 20-27.

12. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

13. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

14. Лебедево Л.В., Казимирова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

15. Васкин В.Ф., Грищенко В.П. Анализ производства зерновых культур в Брянской области // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских терри-торий: сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск: Изд-во: Новосибирский

государственный аграрный университет. 2018. С. 1033-1036.

16. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016.

УДК 633.853.52:631.811.98

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ АЛЬБИТ И ГУМИСТИМ НА ПОСЕВАХ СОИ

The efficacy of the drugs Albite and Gumistim on soybean crops

Зайцева О.А., к.с.-х. наук, доцент, olya.zaytseva.77@list.ru

Жижина Д.В., магистрант, zhizhina.dasha2012@yandex.ru

Zaytseva O.A, Zhizhina D.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В почвенно-климатических условиях Брянской области проведены исследования по изучению влияния препаратов Альбит и Гумистим на полевую всхожесть, сохранность и структуру урожая семян сои сорта Брянская МИЯ селекции Брянского ГАУ.

Abstract. *In the soil and climatic conditions of the Bryansk region, studies have been conducted to study the effect of Albite and Gumistim drugs on field germination, preservation and structure of the harvest of soybean seed varieties of the Bryansk MIA variety selection of the Bryansk State Agrarian University.*

Ключевые слова: Брянская область, Брянский ГАУ, соя, сорт, семена, полевая всхожесть, сохранность, структура урожая.

Keywords: *Bryansk region, Bryansk State Agrarian University, soybean, variety, seeds, field germination, preservation, crop structure.*

Земли сельскохозяйственного назначения являются основным средством производства, без эффективного использования которых невозможна успешная реализация основных направлений приоритетного национального проекта по развитию агропромышленного комплекса [1,2]. В современном аграрном секторе важное место отводится технологиям выращивания сортовых семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур, как важнейшему средству производства. Только через семена и посадочный материал реализуются дости-

жения современной селекции, воплощенные в новых сортах [3]. Вместе с тем, успешное продвижение культуры в производство в значительной мере зависит от организации ее семеноводства и наличия достаточного количества семенного материала [4].

Зерновые бобовые культуры возделывают для получения семян с высоким содержанием белка. Эти культуры делят по хозяйственному значению на пищевые, кормовые, технические и универсальные. Зернобобовые занимают особое место не только в решении белковой проблемы, но и биологизации земледелия, почвы и охраны окружающей среды [5]. Они являются источником биологического азота. Сельскохозяйственное производство располагает в настоящее время довольно большим разнообразием видов и сортов зернобобовых культур [6,7].

Являясь продовольственной, технической и кормовой культурой, соя не имеет себе равных по универсальности использования и важности в решении белковой проблемы. В связи с этим в последнее время площади посева этой важной сельскохозяйственной культуры постоянно расширяются [8]. Учитывая ведущее место сои в мировом земледелии, значимую роль в решении проблемы растительного белка и масла, уникальность биологических свойств, универсальность использования, её называют культурой XXI века [9]. Для почвенно-климатических и социально-экономических условий южной части Центрального региона, серьезное внимание должно быть уделено возможности ведения семеноводства в местных условиях и отработки зональной технологии возделывания для получения хороших и стабильных урожаев семян высоких посевных качеств [10,11].

Цель исследований заключалась в том, чтобы оценить эффективность применения препаратов Альбит и Гумистим и их влияние на полевую всхожесть, сохранность и структуру урожая семян сои сорта Брянская МИЯ, возделываемой в условиях Брянской области.

Методика исследований. Экспериментальная работа выполнялась путём постановки мелкоделяночного полевого опыта в 2017-2018 гг. на опытном поле ВУЗа. Почва серая лесная, среднесуглинистая, сформированная на лессовидных суглинках. Объектом исследования был выбран сорт сои селекции Брянского ГАУ – Брянская МИЯ, включенный в Государственный реестр селекционных достижений. Посев уходящие проводили широкорядно разделении, норма высева – 500 тыс. всхожих семян на один гектар. Перед посевом семена обрабатывали препаратами Альбит и Гумистим в соответствии с рекомендациями разработчиков. Учетная воздействие площадь делянок системе 10 м², повторность трехкратная. Технология представлено возделывания сои факторов общепринятая. Уход за широкого

посевами заключался торгового в двух-трехкратных рыхлениях связанные и прополках вручную, зависимости уборку проводили процесс в фазу полной первой спелости семян связанные по мере внутренней их созревания комбайном Сампо-130 изыскание поделяночно.

Результаты исследований. В годы проведения исследований метеорологические условия варьировали незначительно, приближаясь к среднегодовым данным. В целом, они были благоприятны для роста и развития растений – семена вызрели и были убраны в срок.

По результатам опыта видно, что препараты Альбит и Гумистим благоприятно повлияли на полевую всхожесть и сохранность сои (табл. 1).

Таблица 1 – Полевая всхожесть, сохранность сои, сорт Брянская МИЯ

| Показатели | Варианты | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--------|--------------------------|--------|-------|--------------------------|----------|--------|--------------------------|
| | Контроль (обработка водой) | | | Альбит | | | Гумистим | | |
| | 2017 г | 2018 г | среднее значе- ние | 2017 г | 2018г | среднее значе- ние | 2017 г | 2018 г | среднее значе- ние |
| Количество взошедших семян, шт./м ² | 38,51 | 38,12 | 38,31 | 37,22 | 36,64 | 36,93 | 38,13 | 37,23 | 37,68 |
| Полевая всхо- жесть, % | 77,02 | 76,24 | 76,63 | 74,44 | 73,28 | 73,86 | 76,26 | 74,46 | 75,36 |
| Густота расте- ний сои перед уборкой, шт./м ² | 35,78 | 35,41 | 35,60 | 36,33 | 35,73 | 36,03 | 37,38 | 36,47 | 36,92 |
| Сохранность растений к уборке, % | 92,91 | 92,89 | 92,93 | 97,61 | 97,52 | 97,56 | 98,03 | 97,96 | 97,98 |

Показатель количества взошедших семян во всех вариантах в 2017 году был несколько выше, в сравнении с 2018 г. и составил от 37,22 до 38,51 растений на 1 м². В среднем за годы исследований значения полевой всхожести не превышали контрольный вариант, где семена обрабатывались водой (76,63%). Густота растений перед уборкой зависела от метеорологических условий вегетационного периода сои и варьировала от 35,41 до 37,38 растений на 1 м². Исследования показали, что при обработке семян препаратами Альбит и Гумистим растения сои обладали высокими показателями сохранности растений к уборке. Наибольший ее процент был отмечен при применении Гумистима – 97,98 в среднем. В вариантах с Альбитом и водой наблюдалось снижение этой величины до 97,56 % и 92,93% соответственно.

Обработка семян сои препаратами Альбит и Гумистим положительно повлияла на структуру урожая сои (табл. 2).

В проведённых исследованиях показатель высоты растения был выше в 2017 году, причём во всех вариантах опыта. В среднем его значения варьировали от 94,8 см (при обработке семян Гумистимом) до 86,7 см (применение Альбита), что соответственно на 10,2-2,1 см больше, чем в контрольном варианте.

Анализ данных в опыте показал, что при применении препаратов Альбит и Гумистим показатель расстояния до нижнего боба в среднем был выше контрольного варианта на 1,2 см (Альбит) – 1,7 см (Гумистим). Погодные условия были благоприятными для роста и развития растений, поэтому все растения сформировали оптимальное для сои число продуктивных узлов. Значения этого показателя в условиях опыта составляют 11,6-11,9 шт./растение.

Таблица 2 – Структура урожая сои перед уборкой, сорт Брянская МИЯ

| Показатели | Варианты | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---------|------------------|---------|---------|------------------|----------|---------|------------------|
| | Контроль (обработка водой) | | | Альбит | | | Гумистим | | |
| | 2017 г. | 2018 г. | среднее значение | 2017 г. | 2018 г. | среднее значение | 2017 г. | 2018 г. | среднее значение |
| Высота растения, см | 86,4 | 82,8 | 84,6 | 86,9 | 86,5 | 86,7 | 96,6 | 93,0 | 94,8 |
| Расстояние до нижнего боба, см | 12,4 | 13,5 | 12,9 | 15,8 | 12,4 | 14,1 | 14,8 | 14,5 | 14,6 |
| Количество узлов, шт./растение | 12,9 | 10,4 | 11,6 | 11,7 | 11,5 | 11,6 | 11,9 | 12,0 | 11,9 |
| Количество боковых стеблей, шт./растение | 3,0 | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 3,1 | 3,0 | 3,2 | 3,1 | 3,1 |
| Количество бобов, шт./растение | 31,6 | 24,9 | 28,2 | 25,3 | 26,2 | 25,7 | 27,9 | 26,5 | 27,2 |
| Количество семян, шт./растение | 56,1 | 50,7 | 53,4 | 47,5 | 66,1 | 56,8 | 62,6 | 58,2 | 60,4 |
| Масса бобов на растении, г | 11,6 | 10,1 | 10,8 | 10,6 | 10,4 | 10,5 | 12,4 | 11,6 | 12,0 |
| Масса семян на растении, г | 6,5 | 6,7 | 6,6 | 7,0 | 6,8 | 6,9 | 7,6 | 6,8 | 7,2 |

Наибольшее количество боковых стеблей сформировали растения при обработке семян препаратами Гумистим и Альбит – 3,1 штук

на одно растение. Количество боковых стеблей – сортовой признак, однако, повышению этой величины способствовала обработка семян вышеназванными препаратами.

За годы исследований число бобов на растении было выше в контрольном варианте при обработке семян водой, среднее его значение составило 28,2 шт./растение. Применение Гумистима в годы проведения опыта увеличило показатель количества семян на растении на 7,0 штук в сравнении с первым вариантом и на 3,6 штук – со вторым вариантом. Применение препарата Гумистим способствовало увеличению массы бобов на 1,5 г в сравнении с вариантом, где применялся Альбит и на 1,2 г в сравнении с контролем. На массу семян также положительно повлияла обработка препаратами. В среднем за два года исследований она повысилась с 6,6 г до 7,2 г на одно растение.

Таким образом, предпосевная обработка семян сои препаратами Альбит и Гумистим способствует повышению сохранности растений к уборке, увеличению продуктивного потенциала этой ценной зернобобовой культуры и является эффективным агроприемом при возделывании ее в условиях Брянской области.

Библиографический список

1. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.
2. Реализация подпрограммы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Брянской области на (2014-2020 годы)» / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, О.В. Дьяченко, В.Ю. Симонов // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 52-57.
3. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур: учебное пособие / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев. Брянск, 2017. 363 с.
4. Чирко Е.М., Гончаревич Т.В. Влияние десикации на урожайность и посевные качества семян суданской травы сорта Пружанская в условиях Брестской области // Земледелие и селекция Беларуси. 2018. № 54. С. 222-228.
5. Леонова Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2010. С. 116-121.

6. Леонова Н.В., Плешинец Т.В. Продуктивность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах с применением бактериальных препаратов // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции*. 2010. С.184-187.
7. Леонова Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве // *Научные чтения: сборник научных статей*. Брянск, 2011. С. 82-87.
8. Ишков И.В., Комарицкая Е.И. Влияние обработки семян и посевов биопрепаратами на продуктивность сои в условиях темно-серых лесных почв Курской области // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. № 2. С.52-54.
9. Зайцева О.А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно- и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России: дис. ... канд. с-х наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009
10. Дронов А.В., Зайцева О.А., Кундик С.М. Продуктивность сорго сахарного в одновидовых и бинарных посевах на юго-западе Центрального региона России // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014. № 5 . С. 53-54.
11. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции*. Брянск, 2010. С. 94-97.
12. Селекция и технология возделывания сои в условиях Брянской области на юго-западе Нечерноземья России / И.Я. Моисеенко, Н.С. Шпилев, О. Зайцева, Л.Г. Юхневская // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2011. № 6. С. 20-27.
13. Подобай Н.В. Обоснование направлений социально-экономического развития крестьянских (фермерских) хозяйств: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова. Курск, 2012.

УДК 633.31/.37:631.85 (470.333)

**УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-КОСТРЕЦОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ
СРЕДНЕСРОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НА ФОНЕ РАЗЛИЧНЫХ
ДОЗ БОРОФОСКИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Yield of alfalfa-kostrets grass mixture of medium-term use against the
background of various borofoski doses in the Bryansk region*

Козловская Н.И., аспирант

Седова С.С., аспирант

Дьяченко В.В., доктор с.-х. наук, доцент

Kozlovskaya N.I., Sedova S.S., Dyachenko V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В 2014-2017 гг. в условиях серых лесных почв Брянской области изучалась целесообразность применения борофоски в качестве фосфорно-калийного-борного удобрения пролонгированного действия совместно с аммиачной селитрой при возделывании травосмесей люцерны изменчивой и костреца безостого. Исследования показали, что люцерно-кострецовая травосмесь за III-VI годы пользования (в среднем за 2014-2017 гг.) обеспечивает выход около 40 т/га зеленой массы и около 10 т/га сухого вещества при разовом внесении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой.

Abstract. In 2014-2017 In the conditions of gray forest soils, the possibility of using borofoski as a phosphorus-potassium-boric fertilizer, a prolonged action together with ammonium nitrate in the cultivation of grass mixture of alfalfa and an awnless shrub, has been studied. Studies have shown that alfalfa- kostrets grass mixture for III-VI years of use (average for 2014–2017) provides a yield of about 40 t / ha of weight and about 10 t / ha of dry matter with a single application of borofoski in doses of 545 and 920 kg / ha with annual nitrogen sub-stern.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, кострец безостый, борофоска, аммиачная селитра, урожайность.

Keywords: alfalfa volatile, awnless brome, borofoska, ammonium nitrate, yield.

Современное поступательное развитие животноводства в России в целом и в Брянской области в частности требует увеличения производства недорогих высокобелковых травянистых кормов [1, 2].

Важным резервом повышения эффективности кормопроизводства в Нечерноземье является создание высокопродуктивных многолетних травостоев на основе бобовых трав, в частности люцерны изменчивой [3, 4, 5]. В Брянской области в связи с реализацией крупных проектов связанных со скотоводством последнее время посевы этой культуры существенно выросли [6]. Однако не всегда, получается, обеспечить хорошую урожайность и функциональное долголетие травостоев люцерны, особенно в чистом виде. Необходимость в дальнейших научных исследованиях по совершенствованию технологии возделывания, методологии составления и использования люцерно-мятликовых травосмесей, расширению их номенклатурного ряда с учетом особенностей современных сортов и требований кормопроизводства очевидна. Учитывая азотфиксирующую способность люцерны для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агродуд, как можно более полно использовать её биологические особенности [7, 8, 9, 10].

В Брянской области производится комплексное удобрение борофоска, которая содержит P_2O_5 - 10-12%, K_2O - 13-16%, а также CaO - 20-25 %, MgO - 2%, B - 0,25% и другие микроэлементы. Применение борофоски как комплексного удобрения и мелиоранта может стать эффективным агроприёмом продления функционального долголетия возрастных бобово-мятликовых агроценозов [6].

В 2014 г. в условиях серых-лесных почв опытного поля Брянского ГАУ на экспериментальном участке люцерно-кострецовой травосмеси третьего года жизни был заложен полевой опыт по изучению эффективности пролонгированного действия борофоски. Изучаемая травосмесь была высеяна в 2012 г. В опытах использовали люцерну изменчивую и кострец безостый. Площадь делянки 30 м^2 , повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое. Борофоску вносили один раз в 2014 году (III-й год жизни) перед ранневесенним боронованием в следующих дозах из расчета 920 кг/га (фон $P_{105}K_{120}$), 545 кг/га (фон $P_{60}K_{70}$) и 272 кг/га (фон $P_{30}K_{35}$). В комплексе с борофоской и на контроле ежегодно проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон N_{30}).

Опыты 2014-2017 гг. показали, что разовое применение борофоски совместно с ежегодной азотной подкормкой позволяет существенно повысить урожайность люцерно-кострецовой травосмеси третьего – шестого года жизни (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы люцерно-кострецовой травосмеси в 2014-2017 гг., т/га

| Фон минеральных удобрений | 2014 г. III-й год жизни | 2015 г. IV-й год жизни | 2016 г. V-й год жизни | 2017 г. VI-й год жизни | В среднем за 2014- 2017 гг. |
|---|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| N ₃₀ | 30,7 | 32,3 | 33,2 | 28,3 | 31,1 |
| P ₃₀ K ₃₅ + N ₃₀ | 34,6 | 38,6 | 36,1 | 30,7 | 35,0 |
| P ₆₀ K ₇₀ + N ₃₀ | 38,6 | 42,9 | 42,6 | 31,5 | 38,8 |
| P ₁₀₅ K ₁₂₀ + N ₃₀ | 42,0 | 42,2 | 45,4 | 32,6 | 40,5 |

В целом в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области люцерно-кострецовая травосмесь III-го года жизни позволяет получать достаточно высокий выход кормовой массы. Так за вегетацию 2014 г. (в сумме за три укоса) в зависимости от фона минерального питания урожайность составила от 31 до 42 т/га зелёной массы. Комплексное применение борофоски и аммиачной селитры дает возможность уже в первый год существенно повысить продуктивность люцерно-кострецовой травосмеси.

В целом оценивая эффективность первого года последствия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N₃₀) можно констатировать положительное влияние данного агроприема на суммарную урожайность кормовой массы за вегетацию 2015 года. Последствие борофоски в дозе 272 кг/га позволило повысить урожайность на 6,19 т/га. Последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает еще более значительную прибавку урожайности - 10,54 и 9,81 т/га зеленой массы.

Оценивая эффективность второго года последствия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N₃₀) можно так же отметить положительное влияние данного агроприема на урожайность кормовой массы за вегетацию 2016 года.

Урожайность изучаемой травосмеси за счет второго года последствия борофоски в дозе 272 кг/га повысилась незначительно 2,97 т/га, практически в пределах статистической достоверности. Последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает более значительную прибавку урожайности от 9,19 до 12,25 т/га зеленой массы. Наиболее высокую урожайность (более 45 т/га зеленой массы) травосмесь формировала на фоне последствия борофоски в дозе 920 кг/га.

Оценивая эффективность третьего года последствия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N₃₀) можно констатировать сохранение положительной динамики урожайности кормовой массы за вегетацию 2017 года.

Урожайность изучаемой травосмеси за счет третьего года последствия борофоски в дозе 272 кг/га повысилась незначительно -

2,4 т/га, практически в пределах статистической достоверности. Последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает прибавку урожайности от 3,2 до 4,3 т/га зеленой массы. Наиболее высокую урожайность (более 32 т/га зеленой массы) травосмесь формировала на фоне последствия борофоски в дозе 920 кг/га.

Так же надо отметить, что к шестому году жизни продуктивность люцерно-кострецовой травосмеси травостоев существенно снизилась, особенно на фоне одной азотной подкормки. Однократное применение на люцерно-кострецовых травостоях третьего года жизни борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой N₃₀ позволяет сохранить высокое продуктивное долголетие травостоев при среднесрочном использовании, обеспечивая в среднем за четырехлетний период пользования урожайность около 40 т/га зеленой массы и более 10 т/га сухого вещества.

Заключение. Разовое применение на возрастных люцерно-злаковых травостоях фосфоро-калийно-борного удобрения борофоска совместно с ежегодной азотной подкормкой позволяет обеспечить в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области в течение четырёх лет пользования достаточно высокое продуктивное долголетие люцерно-кострецовой травосмеси.

Библиографический список

1. Гамко Л.Н. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров // Главный зоотехник. 2011. № 9. С. 24-29.
2. Чирков Е.П. Ресурсная основа животноводства // Экономика сельского хозяйства России. 2007. № 7. С. 17.
3. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 8-15.
4. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Брянская ГСХА. Брянск, 2007. 166 с.
5. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2006. С. 224-227.
6. Дьяченко О.В. Расширение посевных площадей как условие обеспечения продовольственной безопасности страны // Социально-

экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 82-87.

7. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

8. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М.: 2014. 135 с.

9. Храмой В.К., Ивасюк Н.М., Ивасюк Е.В. Особенности формирования травостоев люцерны изменчивой (*Medicago varia marlin*) в чистом виде и в смешанных посевах с мятликовыми травами при двухукосном и трехукосном использовании // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 36.

10. Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Коржов А.Ю., Направление повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28. № 11. С. 53-55.

11. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедько Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

12. Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 234-237.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛЮПИНА
УЗКОЛИСТНОГО ПО ОСНОВНЫМ ПРИЗНАКАМ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ**

*Comparative evaluation of cultivars of lupine narrow-leaf
on the main features that provide yields of green mass*

Милехина Н.В., к. с. – х. наук, доцент, milekhina_74@mail.ru

Мишукова В.В., студент mishukova-v@list.ru

Milekhina N.V., Mishukova V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Дана оценка сортам люпина узколистного по урожайности зеленой массы и сухого вещества. Эти показатели зависят от продолжительности вегетационного периода, высоты растения, числа боковых ветвей и количества бобов. Проведены лабораторные анализы по определению качества зеленой массы люпина узколистного по содержанию сырого протеина и сбору белка с урожаем.

Abstract. The evaluation of varieties of lupine narrow-leaved on the yield of green mass and dry matter. These figures depend on the length of the growing season, plant height, the number of lateral branches and the number of beans. Laboratory tests were carried out to determine the quality of green mass of lupine angustifolia in terms of crude protein content and protein harvesting.

Ключевые слова: узколистный люпин, вегетационный период, зеленая масса, сырой протеин, белок.

Keywords: *narrow-leaved lupine, vegetation period, green mass, crude protein, protein.*

Люпин узколистный – это высокобелковый корм. В отличие от других видов люпина, узколистный более технологичный, устойчив к грибковым заболеваниям, не требует высокого плодородия почвы. Эта культура занимает особое место не только в решении белковой проблемы, но и биологизации земледелия, почвы и охраны окружающей среды.

Фиксация азота микроорганизмами из воздуха – центральная проблема использования азота в земледелии. Биологический азот в 25-30 раз дешевле технического [1, 2, 3].

Как и все бобовые, люпин благодаря симбиозу с микроорганизмами обеспечивает себя и последующие культуры биологическим азо-

том. Для повышения бобово-ризобияльного симбиоза важно проводить инокуляцию семян бобовых перед посевом.

Т.о. предпосевная обработка семян повышала не только урожайность, устойчивость растений к заболеваниям, но и увеличивало содержание белка в зерне бобовой и злаковой культур. Этот прием позволяет увеличить продуктивность пашни, повысить белковость получаемого корма, увеличить сбор протеина непосредственно в поле, без дополнительных затрат [4, с. 187, 5, с.146].

Важным достоинством этой культуры является высокая обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином[6, с..57;7, с. 4]. . В зерне люпина содержится, в зависимости от вида, в среднем 30-40% протеина и до 22% в сухом веществе зеленой массы[8, с. 114; 9, с.72.].

Кандидат с.-х. наук Агеева П.А. и др., утверждают, что «на гос-сортучастках ряда областей урожайность его зерна составила 3,0–4,0 т/га, сухого вещества зеленой массы - 8,0-10,0 т/га. Брянский кормовой в 2015 г. передан в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений. В условиях меняющегося климата в сторону потепления, в конкурсном сортоиспытании, он превысил стандарт, сорт Витязь, по зерновой продуктивности на 0,42 т/га, по зеленоукосной - на 5,1 т/га, по урожайности сухого вещества зеленой массы на 0,88 т/га. Новый сорт в большей степени адаптирован к изменившимся климатическим условиям» [10, с. 97].

Кандидат с.-х. наук, доцент Милехина Н.В. утверждает, что «наиболее продуктивными были сорта Белозерный 110, Брянский кормовой, Ян. Прибавка к контролю составила 4,4, 3,6 и 2,9 ц/га соответственно. Продуктивность сорта Фазан была ниже на5,3 ц/га по отношению к стандарту [11, с. 156].

Для получения высоких и стабильных урожаев зерна и зеленой массы сельхозкультур необходимо применять комплекс химических средств защиты растений от сорной растительности, вредителей и болезней. Проведение этих мероприятий может оказывать отрицательное влияние на почвенную микрофлору.

Кандидат с.-х. наук, доцент Мамеева В.Е. и др. утверждает, что «результаты проведения биоиндикации антропогенного воздействия на агроценозы показали, что на участках с полным исключением химических средств численность почвенных животных существенно выше, по сравнению с альтернативной технологией. Самое большое количество биоиндикаторов оказалось на участках с полным исключением химических средств. Это полностью подтверждает тот факт, что применение различных средств химизации оказывает неблагоприятное воздействие на почвенную мезофауну, важнейшими представителями

которой являются дождевые черви *Lumbricus terrestris* и *Lumbricus rubellus*» [12, 13, 14].

Опыты проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2017 году.

Цель исследований: дать сравнительную оценку сортам люпина узколистного по основным элементам структуры урожая и продуктивности.

Объектами исследований были сорта люпина узколистного *селекции ФГБНУ «ВНИИ люпина» универсального типа*: Витязь, Белозерный 110, на зеленый корм – Брянский кормовой.

Все приемы агротехники выполнялись в соответствии с принятыми для данной зоны. Посев семян проводили сеялкой СЗ-3,6. В период вегетации проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Определяли сохранность и высоту растений, сырую и сухую массу надземной части, структуру урожая по пробным снопам из 25 растений, урожайность зеленой массы поделаячно методом сплошной уборки. Математическую достоверность результатов исследований оценивали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

Расположение делянок - систематическое, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м².

Предшественник кукуруза. В качестве основного удобрения перед посевом вносили азофоску и аммиачную селитру. Посев проводили 24 апреля. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена протравливали препаратом Протект КС (флудиоксонил 25г/л) и Акиба ВСК (имidakлоприд, 500 г\л). До появления всходов проводили обработку против сорняков гербицидом Сармат КС (прометрин, 500 г\л). Через месяц после посева проводили обработку посевов фунгицидом Флинт ВСК (эпоксиконазол + ципроконазол, 120 + 80 г\л), инсектицидом Цеппелин (альфа-циперметрин, 100 г\л), проводили подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР. В середине июня проводили повторную обработку фунгицидом Флинт ВСК (эпоксиконазол + ципроконазол, 120 + 80 г\л), инсектицидом Декстер КС (лямбда-цигалотрин + ацетамиприд, 106 + 115 г\л), проводили подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР.

Наиболее благоприятные условия для получения высокого урожая семян узколистного люпина обеспечиваются при среднесуточной температуре 16...17°C и 200...250 мм осадков за период от всходов до созревания.

Климатические условия Брянской области благоприятны для возделывания люпина. Для успешного возделывания этой культуры и получения высоких урожаев зерна и зеленой массы с высоким содер-

жанием протеина, необходимо чтобы в критические фазы развития растений было достаточное количество влаги. Не менее важным фактором является температурный режим. Вегетационный период был благоприятным и соответствовал биологическим требованиям люпина узколистного. Анализируя метеоусловия необходимо отметить, что средняя температура воздуха за вегетацию составила 16,2°C, сумма осадков составила 323,5 мм. Практически не отличались и соответствовали среднесезонному значению. ГТК в мае-июне составил 1,3-1,0 соответственно, что характеризует территорию как достаточно увлажненной. В конце июня - июле, когда идет период формирования цветочных почек, цветение и завязывание бобов температура и количество осадков были благоприятными для роста и развития растений.

Метеорологические условия оказывают большое влияние на рост растений. Высоту растений измеряли в фазу бутонизации - цветения. Эта фаза приходится на конец июня - начало июля. В это период погодные условия были благоприятными для роста и развития растений. Количество осадков и температурный режим положительно влияли на растения, их высота была максимальной.

Все сорта по морфотипу относятся к обычным ветвистым. По результаты опыта, следует отметить, что к началу цветения в зависимости от сорта высота главного побега растений составляла от 61,7 до 63,6 см (табл.1).

Урожайность культуры зависит от густоты стояния растений, а так же от числа бобов и семян на растении.

Когда посевы густые или редкие наблюдается недобор урожая по сравнению с оптимальной густотой. Сохранность растений к моменту уборки зависит от нормы высева и всхожести семян, а так же выживаемости.

Таблица 1 - Элементы структуры урожая

| Сорт | средняя высота растения, см | Количество на растении, шт. | | | |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| | | боковых побегов | бобов на главном побеге | бобов на боковых побегах | всего бобов |
| Витязь st | 61,7 | 2,2 | 5,4 | 5,3 | 10,7 |
| Белозерный 110 | 63,6 | 2,8 | 6,9 | 9,9 | 16,8 |
| Брянский кормовой | 62,8 | 2,9 | 4,8 | 6,6 | 11,4 |

Структура урожая складывается из таких элементов как: густота стояния растений к уборке, число бобов и семян на одном растении, масса семян с одного растения и масса 1000 семян.

У детерминантных сортов количество боковых побегов составило 2,2 – 2,8 шт. в отличие от индетерминантного сорта Брянский кормовой (2,9 шт.).

Анализ элементов структуры показал, что у всех исследуемых сортов на главном побеге формировалось бобов меньше, чем на боковых. Сорт Белозерный 110 отличился по этому показателю. У сорта стандарта эти показатели были практически одинаковыми.

Наибольшим количеством бобов на растении отличился сорт Белозерный 110. По сравнению со стандартом этот показатель был больше на 6,1 штук. У сортов Витязь и Брянский кормовой их количество было практически одинаковым.

Наибольшая урожайность зеленой массы накапливается в фазу сизого - начало блестящего боба и складывается из плотности посева к моменту уборки, высоты растений, соотношения листьев, бобов и стеблей в вегетативной массе (табл. 2).

Важным показателем развития растений и его продуктивности является площадь листьев. За счет увеличения площади листовой поверхности увеличивается нарастание вегетативной массы, что положительно сказывается на формировании зеленой массы.

Таблица 2 - Структурный анализ растений в фазу сизого боба

| сорт | Высота растений, см | Масса растения, г | Масса, г | | облиственность % | урожайность зеленой массы, ц/га | |
|-------------------|---------------------|-------------------|----------|---------|------------------|---------------------------------|--------|
| | | | бобов | листьев | | по сортам | |
| | | | | | | + | - к st |
| Витязь st | 61,7 | 58,5 | 17,1 | 11,6 | 19,8 | 485,5 | - |
| Белозерный 110 | 63,6 | 69,8 | 26,8 | 18,7 | 26,8 | 455,0 | +69,5 |
| Брянский кормовой | 62,8 | 63,5 | 18,9 | 12,3 | 19,4 | 418,2 | +32,7 |
| НСР05 | | | | | | 3,91 | |

По массе растения и облиственности выделился сорт Белозерный 110. У сорта Брянский кормовой эти показатели были ниже. Сорт стандарт уступал по остальным параметрам, хотя по облиственности с сортом Брянский кормовой они имели одинаковые показатели.

Сравнивая продуктивность сортов по урожайности зеленой массы наиболее продуктивным был сорт Белозерный 110. Однофакторный анализ показал, что сорт обеспечил существенную прибавку к стандарту 69,5 ц/га.

Сорт Брянский кормовой был менее продуктивным, но в сравнении с сортом Витязь прибавка к контролю составила 32,7 ц/га.

Дисперсионный анализ выявил существенное различие опытных и контрольного варианта.

Сорта Белозерный и Брянский кормовой по урожайности зеленой массы были более продуктивными по сравнению с сортом стандартом Витязь.

Библиографический список

1. Моисеенко И.Я., Зайцева О.А. Повышение азотфиксирующей способности и симбиотического потенциала растений сои при известковании // *Агрехимический вестник*. 2009. № 3. С. 25-27.

2. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // *Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции*. 2013. С. 133-135.

3. Шиков С.Н., Зайцева О.А. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области // *Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции*. Брянск, 2012. С. 172-175.

4. Леонова Н.В., Плешинец Т.В. Продуктивность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах с применением бактериальных препаратов // *Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции*. Брянск, 2010. С. 184-187.

5. Милехина Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // *Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IV Международной научно - практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Агрэкологический институт*. 2007. С. 145-148

6. Ващекин Е.П., Менькова А.А., Бобков А.А. Показатели обмена веществ и продуктивность у коров черно-пестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах. *Сельскохозяйственная биология*. 2008. Т.43, № 2. С. 56-62

7. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // *Международный журнал экспериментального образования*. 2010. № 10. С. 70-71.

8. Менькова А.А., Тарасенко В.Н., Андреев А.И. Азотистый обмен и молочная продуктивность коров при использовании в рационах протеиноэнергетического концентрата // *Вестник Ульяновской государственной*

ной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30). С. 110-116.

9. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 1. С. 3-10.

10. П. А. Агеева, Н. А. Почутина, М. В. Матюхина. Новые сорта узколистного люпина - элементы организации адаптивного кормопроизводства // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов, вып. 10 (58) / ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса». М.: ООО «Угрешская Типография», 2016. С. 97-102.

11. Милехина Н.В. Комплексное влияние средств химизации на продуктивность люпина узколистного условиях серых лесных почв Брянской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы IX Международной научно-практической конференции. Горки, 2018. С. 153-157.

12. Левшенкова, Е.В., Москаленко А.Н., Мамеева В.Е. Динамика почвенной мезофауны при различном уровне химизации в посевах озимой ржи // АПК: материалы Международной научной X конференции. 2013. С. 79-82.

13. Политыкина Ю.В., Бенько А.А., Мамеева В.Е. Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научной конференции. Брянск, 2014. С. 332-333.

14. Политыкина Ю.В., Мамеева В.Е. Биоиндикация антропогенного воздействия на агроценозы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 356-359.

15. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016.

16. Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 234-237.

15. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

16. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производ-

стве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

17. Лебедько Л.В., Казимирова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

УДК 633.31/.37:631.58

ПОТЕНЦИАЛ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РЕШЕНИИ БЕЛКОВОЙ ПРОБЛЕМЫ И БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

The potential of legumes in solving protein problems and biological agriculture

Милехина Н.В., к. с. – х. наук, доцент, milekhina_74@mail.ru

Мишукова В.В., студент mishukova-v@list.ru

Milekhina N.V., Mishukova V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Зернобобовые культуры играют важную роль в решении производства высокобелковых кормов. В настоящее время имеются виды и сорта бобовых, которые являются скороспелыми, высокоурожайными и технологичными. Потенциал зернобобовых культур широк. Их можно выращивать в чистых и смешанных посевах для получения зерносенажа и зеленого корма, так же они обладают уникальным свойством - фиксировать атмосферный азот, благодаря чему в почве остаются корневые и пожнивные остатки, что положительно сказывается на последующих культурах.

Abstract. Legumes play an important role in the production of high-protein feed. Currently, there are species and varieties of legumes, which are precocious, high-yielding and technological. The potential of legumes is wide. They can be grown in clean and mixed crops to obtain grain and green feed, as they have a unique property - to fix atmospheric nitrogen, so that the soil remains root and crop residues. that has a positive effect on subsequent cultures.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, зеленый корм, атмосферный азот, вид, сорт, белок.

Keywords: legumes, green food, atmospheric nitrogen, species, variety, protein.

В настоящее время большое внимание уделяется зернобобовым культурам, которые содержат в зерне и зеленой массе достаточное количество протеина для обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином.

Производство высокобелковых кормов – одна из важнейших проблем современного сельского хозяйства. В условиях экономического кризиса и ресурсного дефицита особое значение имеют зернобобовые культуры [1 с.3].

Хорошим потенциалом в решении белковой проблемы обладают люпин узколистный, люпин желтый и белый, горох полевой и посевной.

Для каждой зоны необходимо подбирать сорта, которые являются адаптивными.

Вегетационный период является одним из основных и наиболее важных признаков, определяющих пригодность сорта к возделыванию в данной агроклиматической зоне. Оптимальным вегетационным периодом считается такой, при котором семена успевают созреть до наступления заморозков. Период от всходов до начала созревания является основным в формировании урожая [2 с.48].

В последнее время большое внимание уделяют люпину. Люпин занимает особое место не только в решении белковой проблемы, но и биологизации земледелия, почвы и охраны окружающей среды. Важным достоинством этой культуры является высокая обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином. В зерне люпина содержится, в зависимости от вида, в среднем 30-40% переваримого протеина.

Люпин не требователен к плодородию почвы, обладает высокой азотфиксирующей способностью. Его можно возделывать на семена, зернофураж, на зеленый корм и как сидерат [3 с.153].

Особую роль в сохранении почвенного плодородия играет сидерация. Сидераты относятся к наиболее экологически чистым органическим удобрениям. Отрицательного влияния их на качество продукции не отмечено. В настоящее время, в условиях острого недостатка минеральных и органических удобрений возрастает роль люпина в качестве перспективной сидеральной культуры. Его можно возделывать в самостоятельных и поукосных посевах. Более высокой продуктивностью отмечаются сорта узколистного люпина [4 с.116]. Создаются сидеральные сорта, которые способствуют решению этой проблемы. Они должны формировать высокий урожай биомассы (800-1000 ц/га), обладать высокой азотфиксирующей способностью, обеспечивая накопление симбиотического азота не менее 300-400 кг/га. [5].

Люпин способен синтезировать большое количество белковых ве-

ществ, благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями корневая система люпина обладает высокой азотфиксирующей способностью [6 с. 185].

Фиксация азота микроорганизмами из воздуха – центральная проблема использования азота в земледелии. Биологический азот в 25-30 раз дешевле технического [7,8].

Для получения высоких и стабильных урожаев зерна и зеленой массы сельхозкультур необходимо применять комплекс химических средств защиты растений от сорной растительности, вредителей и болезней. Проведение этих мероприятий может оказывать отрицательное влияние на почвенную микрофлору.

Кандидат с.-х. наук, доцент Мамеева В.Е. и др. утверждает, что «результаты проведения биоиндикации антропогенного воздействия на агроценозы показали, что на участках с полным исключением химических средств численность почвенных животных существенно выше, по сравнению с альтернативной технологией. Самое большое количество биоиндикаторов оказалось на участках с полным исключением химических средств. Это полностью подтверждает тот факт, что применение различных средств химизации оказывает неблагоприятное воздействие на почвенную мезофауну, важнейшими представителями которой являются дождевые черви *Lumbricus terrestris* и *Lumbricus rubellus*» [9,10,11].

Хорошей перспективной культурой в решении проблемы обеспечения кормопроизводства растительным кормовым белком является горох.

Как и все бобовые, горох имеет большое агротехническое значение: является хорошим предшественником для зерновых, способствует повышению плодородия почвы. Возделывать горох можно как в чистом виде, так и в смесях с овсом, ячменем и другими культурами [12 с.178].

Поэтому проблема растительного белка актуальна и в её решении ведущая роль принадлежит бобовым культурам, которые так же благодаря симбиозу с микроорганизмами способны обогатить почву азотом, что важно для биологизации земледелия.

Библиографический список

1. Милехина Н.В. Эффективность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных агрофитоценозах в условиях серых лесных почв юго-запада нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09- растениеводство. Брянск, 2002 С.3
2. Зайцева О.А., Сычева И.В. Агроэкологическая оценка сои в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 48-52.

3. Милехина Н.В. Комплексное влияние средств химизации на продуктивность люпина узколистного условиях серых лесных почв Брянской области //Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы IX Международной научно-практической конференции. Горки, 2018. С. 153-157.

4. Леонова Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия //Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию Брянской ГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х.н., профессора В.Ф. Мальцева. Брянск, 2010. С. 116-121.

5. Леонова Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Савичеву: сборник научных статей. Брянск, 2011. С. 82-87.

6. Леонова Н.В., Плешинец Т.В. Продуктивность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах с применением бактериальных препаратов // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. 2010. С. 184-187.

7. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. Брянск, 2013. С. 133-135.

8. Азарова Ю.С., Зайцева О.А. Влияние предпосевной обработки семян сои биологически активными препаратами на продуктивность и урожайность семян // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. 2013. С. 150-152.

9. Левшенкова, Е.В., Москаленко А.Н., Мамеева В.Е. Динамика почвенной мезофауны при различном уровне химизации в посевах озимой ржи // АПК: материалы Международной научной X конференции. 2013. С. 79-82.

10. Политыкина Ю.В., Бенько А.А., Мамеева В.Е. Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научной конференции. Брянск, 2014. С. 332-333.

11. Политыкина Ю.В., Мамеева В.Е. Биоиндикация антропогенного воздействия на агроценозы // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 356-359.

12. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов гороха посевного и полевого на продуктивность и скороспелость в условиях серых лесных почв Брянской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100 кафедры растениеводства. Горки, 2019. С. 178-181.

13. Селекция и технология возделывания сои в условиях Брянской области на юго-западе Нечерноземья России / И.Я. Моисеенко, Н.С. Шпилев, О. Зайцева, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 6. С. 20-27.

14. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агротехнический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

15. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеев, К.А. Мелешенко // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016.

16. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

УДК 633.367

**ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН ЛЮПИНА
НА УРОЖАЙНОСТЬ В ОДНОВИДОВЫХ
И СМЕШАННЫХ АГРОЦЕНОЗАХ**

*The influence of seeding of lupine seeds on the yield
in single-species and mixed agrocenoses*

Кундик Т.М., к. с.-х. наук, доцент
Kundic T. M.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Дана оценка результатам исследований по урожайности зерна в смешанных и одновидовых агроценозах, сделаны выводы, что одновидовые посевы овса, ячменя более продуктивные, чем в

смешанном агроценозе.

Abstract. *The evaluation of the results of studies on grain yield in mixed and single-species agroecosystems, the conclusions that single-species crops of oats, barley are more productive than in mixed agroecosystem*

Ключевые слова: смешанные посевы, одновидовые посевы, агроценозы, норма высева, люпин, овес, ячмень.

Keywords: *mixed crops, single-species crops, agroecosystems, seeding rate, lupine, oats, barley*

Сравнительные результаты исследований урожайности зерна в смешанных и одновидовых агроценозах, можно сделать вывод, что одновидовые посевы овса, ячменя были продуктивнее, чем в смешанном агроценозе.

Проблема производства растительного белка имеет огромное значение в питании человека, животных и продолжает оставаться нерешенной. Для нормального функционирования животных и высокой продуктивности необходимо 105-110 г переваримого протеина в 1 кормовой единице, дефицит которого по стране составляет 3-4 млн. 65-70% из которого приходится на зернофуражные культуры, поскольку значительную часть их в производстве скармливают в чистом виде без белковых добавок. Недостаток протеина в кормах отрицательно сказывается на здоровье животных, снижает их продуктивность, ухудшает воспроизводство, нарушает обмен веществ, при этом генетически обусловленный потенциал продуктивности животных используется на 50 - 60%, на 25 - 30% перерасходуются корма и увеличивается удельный вес зернофуража.

По данным академика И.С. Попова замена 10% зерновых концентратов зернобобовыми культурами, богатыми протеином снижает расход концентрированных кормов на 30%.

Результаты многих научных исследований показывают, что одним из приемов увеличения растительного белка в кормах являются смешанные посевы.

Для производства достаточного количества полноценных кормов, сбалансированных по белку, перспективным направлением является максимальное использование потенциальных возможностей зернобобовых культур и их смесей со злаками (смешанные посевы). Из группы зернобобовых культур в Центральном районе (Нечерноземье) отдано люпину.

Люпин - это источник высококачественного растительного белка, содержание которого превосходит не только зерновые культуры, но и горох, вику, кормовые бобы. Себестоимость растительного белка самая низкая, по сравнению с другими источниками растительного белка.

Основная цель возделывания одновидовых и смешанных посевов - повышение качества зернофуража за счет смешанного агроценоза зернофуражных культур с зернобобовой (люпином), до зоотехнических требований.

Задачи исследований: -

- Влияние норм высева семян на урожайность одновидовых и смешанных агроценозов, возделываемых на зерно.

Объектом наших исследований являются сорта желтого люпина - Надежный, ячмень - Зазерский 85, овес - Скакун.

Смешанные посевы изучались по схеме с нормой высева семян на 1 га:

- *ячмень* - 5,0 млн. штук на 1 га (одновидовой посев);

- *люпин* - 1,2 млн. штук на 1 га (одновидовой посев);

- *овес* - 5,5 млн. штук на 1 га (одновидовой посев)

- *смешанный агроценоз*: люпин - 0,8 млн. штук на 1 га + ячмень 1.5 млн. штук на 1 га;

- *смешанный агроценоз*: люпин - 1,2 млн. штук на 1 га + ячмень 1.2 млн. штук на 1 га;

- *смешанный агроценоз* люпин - 1,0 млн. штук на га + ячмень

1.2 млн. штук на 1 га.

- *смешанный агроценоз* - люпин 0,8 млн. штук на 1 га + овес 1,2 млн. штук на 1 га;

- *смешанный агроценоз* - люпин - 1,0 млн. штук на 1 га + овес

1.2 млн. штук на 1 га

- *смешанный агроценоз*: люпин - 1,2 млн. штук на 1 га на 1 га

+ овес 1,2 млн. штук на 1 га.

Площадь учетной делянки – 15 м², повторность трехкратная. Расположение вариантов - систематическое. Посев проводим в оптимальные сроки с 25 апреля по 5 мая. Семена высевались при температуре почвы на глубине заделки семян +5.. +7 С.

Способ посева рядовой. Предшественник – для люпина - ячмень. Технология возделывания зерновых и зернобобовых культур общепринятая для каждой зоны.

В период вегетации зерновых и зернобобовых культур в одновидовых и смешанных агроценозах проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений.

В фазу блестящих бобов определялась урожайность зеленой массы путем скашивания и взвешивания растений комбайном СК «НИВА».

В основу постановки полевых опытов положены «Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами».

ми» (ВНИИ кормов, 1987).

Таблица 1 - Урожайность зерна люпина и ячменя в одновидовом и смешанном агроценозе (ср. за 2 г.)

| Культура | Норма высева | Урожайность, ц/га | | | Вегетационный период, дней |
|--------------|--------------|-------------------|--------------|---------------|----------------------------|
| | | всего | в т.ч. люпин | в т.ч. ячмень | |
| Люпин | 1.2 | 17.8 | 17.8 | - | 109 |
| Ячмень | 5.0 | 30.2 | - | - | 88 |
| Люпин+ячмень | 0.8+1.2 | 33.1 | 17.0 | 16.1 | 100 |
| Люпин+ячмень | 1.0+1.2 | 35.3 | 16.6 | 18.6 | 100 |
| Люпин+ячмень | 1.2+1.2 | 30.1 | 15.4 | 14.7 | 100 |
| НСР 0.05 | | 0.7-1.1 | | | |

Зерновые культуры, как основные культуры в смеси, обеспечивают достаточно высокую урожайность, о чем свидетельствуют данные таблицы.

Урожайность зерна ячменя в одновидовом посеве превышает урожайность зерна в смешанных агроценозах в 2 - 2,5 раза. Особенно низкая урожайность ячменя в варианте с нормой высева 1,2 млн. штук на 1 га люпина +1,2 млн. штук на 1 га ячменя и составляет 30,1 ц с 1 га. (таб. 1)

Одновидовой посев люпина незначительно превосходит смешанные агроценозы и разница в урожае составляет 3,1 ц/га.

Анализ данных таблицы показывает, что на урожайность зерна большое влияние оказывают нормы высева семян. Высокая урожайность зерна сформировалась в смешанном агроценозе с нормой высева 1.0 млн. штук на 1 га + 1.2 млн. штук на 1 га всхожих семян и составила – 35,3 ц с 1 га.

С уменьшением и увеличением нормы высева семян урожайность зерносмеси меньше – 33,1 ц с 1 га и 30.1 ц с 1 га.

Аналогичные исследования были проведены в одновидовых и смешанном агроценозах люпина и овса.

В смешанном агроценозе люпин с овсом оба растения хорошо растут. В то же время очень часто результаты возделывания культур и их сочетание не предсказуемо и не дают ожидаемого эффекта из-за конкурентности видов и сортов, составляющих ценоз. Более того, наблюдается снижение урожайности в смешанном посеве, по сравнению с одновидовым.

Таблица 2 - Урожайность зерна люпина и овса в одновидовом и смешанном агроценозе (ср. за 2 г.)

| Культура | Норма высева млн. штук на 1 га | Урожайность, ц/га | | | Вегетационный период, дней |
|--------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| | | всего | вегетационный период, дней | в т.ч. ячмень | |
| Люпин | 1,2 | 17,8 | 17,8 | - | 109 |
| Ячмень | 5,5 | 27,8 | - | 27,8 | 100 |
| Люпин+ячмень | 0,8+1,2 | 25,2 | 6,3 | 18,9 | 100 |
| Люпин+ячмень | 1,0+1,2 | 26,8 | 7,1 | 19,7 | 100 |
| Люпин+ячмень | 1,2+1,2 | 30,9 | 7,7 | 23,2 | 100 |
| НСР 0.05 | | 0,6 | | | |

Сравнительные результаты исследований урожайности зерна в смешанных и одновидовых агроценозах, можно сделать вывод, что одновидовые посевы овса были продуктивнее. Урожайность зерна овса в одновидовом посеве составляет 27,8 ц/га и превосходит смешанные агроценозы на 2,4 ц/га. Только в варианте смешанного агроценоза с нормой высева 1,2 млн. всхожих семян люпина + 1,2 млн. всхожих семян овса урожайность зерносмеси равна 20,9 ц/га. (таб. 2).

Более низкую урожайность зерносмеси в варианте с нормой высева 0,8 млн. штук на 1 га люпина + 1,2млн. штук на 1 га овса можно обеспечить, тем что в начальных фазах развития люпин медленно растет, поэтому овес заглушает люпин, урожайность люпина резко снижается.

Продуктивность зерносмеси во многом зависит от потенциала урожайности её компонентов и степени влияния их на жизнедеятельность процесса друг друга.

Библиографический список

1. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

2. Лебедько Л.В., Казимирова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

3. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016.

4. Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск, 2017. С. 234-237.

5. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.

6. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016.

УДК 631.531:633.62 (470.333)

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ СОРГО САХАРНОГО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОГО ОПОЛЬЯ

*Features of cultivation new varieties of sweet sorghum
in the conditions of Bryansk Opole*

Васькина Т.И., аспирант, **Симонова Е.А.**, аспирант,
Хавкина Л.В., аспирант
Baskina T. I., Simonova E.A., Chavkina L.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье рассмотрены результаты изучения агротехнических приёмов возделывания нового сортимента сорго сахарного на серых лесных почвах Брянской области. Испытаны 3 сорта сорго сахарного - Дебют, Лиственит, Сажень с нормами высева 300, 400, 500 тыс. шт. всхожих семян на 1га. Установлена различная реакция сортимента сахарного сорго на загущенность посевов. Рентабельность производства силоса из надземной массы сорта Сажень была на уровне 186,2%, что по сравнению с вариантом возделывания сахарного сорго Лиственит (167,3%) выше на 18,9% и с кукурузой Каскад 195 СВ - на 16,2%.

Abstract. The article deals with the results of study agrotechnical methods of cultivation new assortment of sweet sorghum on gray forest soils of the Bryansk region. Tested 3 varieties of sweet sorghum - Debyut, Listvenit, Sazhen with seeding rates of 300, 400, 500 thousand pieces of germinating seeds per 1 ha. Have different reaction assortment of sweet sorghum for thickening of crops. Profitability of silage production from the

above-ground mass of the Sazhen variety was at the level of 186.2%, which is higher by 18.9% compared to the variant of cultivation Listvenit (167.3%) and with corn Cascade 195 CB - by 16.2%.

Ключевые слова: сорго сахарное, сорт, норма высева, урожайность, экономическая эффективность.

Keywords: *sweet sorghum, variety, seeding rate, productivity, economic efficiency.*

Важную роль в обеспечении динамичного развития современного растениеводства и кормопроизводства играют генетические ресурсы и селекционные достижения, позволяющие повысить урожайность сортов и гибридов, адаптированных к почвенно-климатическим и погодным особенностям конкретного региона. Известно, что правильный подбор сортов является одним из резервов дальнейшего повышения урожайности сельскохозяйственных культур, а сортосмена - одним из направлений инновационного процесса в земледелии. Однако следует отметить потенциальные возможности сортов и сортосмены в производстве не всегда используются в полной мере. В этой связи, сорт, как биологическая система, является важнейшим фактором регулирования продуктивности посевов и качества продукции растениеводства, определяет эффективность и безопасность ведения сельского хозяйства и влияет на состояние окружающей среды [1, 274 с.].

В настоящее время в связи с глобальным изменением климата всё большее значение имеет диверсификация кормовых агроценозов за счёт увеличения посевов высокоурожайных, засухоустойчивых кормовых растений. К ним относятся сорговые культуры, положительными свойствами которых являются достаточно высокая и стабильная урожайность, технологичность возделывания в севооборотах, в том числе и в промежуточных посевах, ограниченная потребность в интенсивных средствах химизации, многоплановое использование в производстве высококачественных кормов. Для расширения ареала распространения сахарного сорго, особенно в регионы с меньшим биоклиматическим потенциалом по сравнению с основными районами возделывания, необходимо создание сортов и гибридов, способных к росту, развитию, формированию высокой продуктивности в условиях с пониженным температурным режимом [2, 404 с.; 3, с. 10-14; 4, с. 17-20; 5, с. 30-31; 6, с. 6-11; 7, с. 82-86].

Таким образом, новизна наших исследования заключается в оценке адаптивного и продуктивного потенциала современного сорта сорго сахарного в зависимости от условий произрастания и возделывания на серых лесных почвах Брянского Ополья. Главной целью

исследования явилось агробиологическое обоснование основных приёмов возделывания новых сортов сорго сахарного в агроклиматических условиях Брянской области.

Полевые эксперименты проводились в период 2017-2018 гг. на стационаре опытного поля Брянского ГАУ со следующими сортами сорго сахарного отечественной селекции: Дебют и Лиственит (оригинатор - Аграрный научный центр «Донской», г. Зерноград, Ростовская область), Сажень (ООО «Агроплазма» г. Краснодар, Краснодарский край). Посевная категория семян - элита (ЭС).

Исследования проводили согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и Широкому унифицированному классификатору СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* [8, 156 с.; 9, 36 с.].

Почва опытного поля - серая лесная, среднесуглинистая по granulометрическому составу. Мощность гумусового горизонта 20-50 см, содержание гумуса 3,8-4,0% (по Тюрину). Реакция почвенного раствора на уровне рН 5,6-5,8; гидролитическая кислотность (Нг) - 2,63 мг-экв. на 100 г почвы. Предшественниками по годам изучения являлись однолетние травы, озимая тритикале. Агротехника опытов общепринятая в регионе для кормовых и силосных культур. Внесение минеральных удобрений (нитрофоска) в предпосевную обработку почвы азота, фосфора и калия по 160 д.в каждого элемента на запланируемый уровень урожайности зелёной массы 70 т/га.

Посев широкорядный 70 см, каждый вариант высевался сеялкой СПЧ-6, длина делянки - 25 м, размещение вариантов систематическое. Система защиты посевов: в фазу 3-4 листьев опрыскивание гербицидом Балерина, сз - 0,3 л/га, Адью, ж - 0,2 и Гумистимом 2 л/га. Химические анализы растительных образцов были выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ. Урожайные данные полевого двухфакторного опыта обработаны дисперсионным методом по Б.А. Доспехову [10, 352 с.].

Метеорологические условия за годы агроэкологического сортоиспытания оказались достаточно благоприятными для возделывания сорго сахарного на кормовые цели в климатических условиях Брянской области. Такие благоприятные условия гидротермического режима существенно сказались на раннем цветении и созревании семян в конце сентября, достигших фазы восковой спелости.

Для выяснения сортовой реакции на загущенность посевов нами испытывались следующие сорта сорго сахарного - Дебют, Лиственит, Сажень с нормами высева 300, 400, 500 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. Результаты полевых экспериментов позволили заключить, что раз-

личная загущенность ценозов испытываемых генотипов сказалось на биометрических показателях посева (архитектонике): полевая всхожесть, полнота всходов, выживаемость растений, сохранность растений перед уборкой, устойчивость к полеганию, болезням и другим биотическим факторам. В этой связи следует сказать, что в среднем за два года достаточно высокие показатели структуры посева отмечены при норме 500 тыс. всхожих семян на 1 га: полевая всхожесть составила 75-80%, полнота всходов в пределах 90,2-94,1%, сохранность растений перед уборкой 82,5-91,7% (относительно в разрезе изучаемых генотипов).

В наших опытах по изучению норм высева семян сортимента сорго сахарного отмечалось неоднозначное проявление отдельных хозяйственно-ценных признаков и свойств (прохождение фенофаз роста и развития, морфогенез побеговой структуры, урожайность надземной массы, полегаемость, зараженность болезнями и т.д.). Урожайность кормовой (зелёной) массы сортов сахарного сорго в зависимости от загущенности посева представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние нормы высева семян на урожайность зелёной массы сортимента сорго сахарного, 2017-2018 гг.

| Вариант опыта | | Урожайность зелёной массы с 1 га, т | | |
|--|---|-------------------------------------|-------------|------------------------|
| сорт (фактор А) | норма высева тыс. шт. всх. семян/га (фактор В) | 2017 г. | 2018 г. | в среднем за 2 года |
| Дебют | 300 (К) | 42,4 | 45,6 | 44,0 |
| | 400 | 46,8 | 49,1 | 47,9 |
| | 500 | 51,4 | 54,5 | 53,0 |
| Лиственит | 300 (К) | 59,8 | 61,6 | 60,7 |
| | 400 | 63,2 | 65,4 | 64,3 |
| | 500 | 65,0 | 70,5 | 67,8 |
| Сажень | 300 (К) | 59,4 | 62,3 | 60,9 |
| | 400 | 61,4 | 67,4 | 64,4 |
| | 500 | 64,5 | 69,3 | 66,9 |
| НСР ₀₅ (фактор А и В) по годам в пределах 3,2-4,5 | | | | |
| НСР ₀₅ (для частных различий) 2,1-3,3 | | | | |

По годам сортоиспытания (2017-2018 гг.) высокоурожайными отмечены агроценозы сорго сахарного Лиственит при норме высева 500 тыс. шт. всхожих семян на 1 га соответственно 65,0 и 70,5 т/га зелёной массы. В среднем за 2 года при данной загущенности посевов урожайность надземной массы составила 53,0 т/га (сорт Дебют), 67,8 (Лиственит) и 66,9 (Сажень).

При оценке экономической эффективности возделывания перспективных сортов сорго сахарного выявлено, что наибольший условно чистый доход составил для сорта Сажень - 42656 руб./га. Уровень рентабельности производства силоса из надземной массы сорта Сажень был на уровне 186,2%, вариант возделывания сахарного сорго Лиственит -167,3% и гибрида кукурузы Каскад 195 СВ - 170,0%.

Таким образом, рекомендуем для внедрения в практику полевого кормопроизводства Брянской области перспективные и высокопродуктивные сорта сорго сахарного Лиственит и Сажень (силосный вариант, одноукосная схема использования).

Библиографический список

1. Жученко А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI веке на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК (теория и практика). Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока им. И.В. Рудницкого, 2009. 274 с.

2. Дронов А.В. Агробиологическое обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России: дис. ... д-ра с.-х. наук. Брянск: Брянская ГСХА, 2007. 404 с.

3. Дронов А.В., Дышлок М.Ю. Создание «Сорговой индустрии Брянской области» на базе кластерной модели // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 6. С. 10-14.

4. Сорговые культуры в организации зелёного и сырьевого конвейеров в Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 12. С. 17-20.

5. Алабушев А.В., Шишова Е.А., Романюкин А.Е. Происхождение сорго и развитие его селекции // Научный журнал КубГАУ. 2017. №127. С. 30-31.

6. Васин В.Г., Рухлевич Н.В., Казутина Н.А. Влияние нормы высева на фотосинтетическую деятельность и продуктивность зернового сорго в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. № 1 (37). С. 6-11.

7. Персикова Т.Ф., Блохина Е.А. Продуктивность гибрида сорго сахарного Славянское приусадебное в условиях северо-востока Беларуси // Вестник Белорусской ГСХА. 2016. № 2. С. 82-86.

8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВИК им. В.Р. Вильямса, 1997. 156 с.

9. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* / Е.С. Якушевский, С.Г. Варадинов, В.А. Корнейчук, Л. Баняи.

Л.: ВИР, 1982. 36 с.

10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 352 с.

11. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

12. Лебедько Л.В., Казиминова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

13.. Сорговые культуры в зелёном и сырьевом конвейерах регионального кормопроизводства / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, В.Ю. Симонов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (54). С. 52-58.

14. Дронов А.В., Симонов В.Ю. Эффективность создания совместных посевов кормового сорго на юго-западе российского Нечерноземья // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: международная научная экологическая конференция / под ред. И.С. Белюченко. 2016. С. 34-37.

УДК 633.3

ОЦЕНКА СРЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ

*Evaluation of ecological function of sorghum crops
in the south-western part of Non-chernozem zone of Russia*

Дронов А.В., д. с.-х. наук, профессор, dronov.bsgha@yandex.ru
Dronov A.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Установлена высокая средообразующая роль одно-видовых и совмещенных посевов сорго кормового на элементы урожайности агроценозов и технологии их возделывания. Уплотнение зернобобовыми культурами и внесение минеральных удобрений повышали биологическую активность серой лесной почвы и кормовую продуктивность. Активизация почвенной микрофлоры в посевах с горохом кормовым и люпином узколистым имела преимущества перед

другими всевными культурами. Биологические свойства почвы изменялись в зависимости от метеорологических условий, применения минеральных удобрений и уплотнения бобовым компонентом.

Abstract. *The high environmental role of single-species and combined crops of fodder sorghum on elements of productivity of agrocenoses and technology of cultivation is established. Compaction with leguminous crops and application of mineral fertilizers increased biological activity of gray forest soil and fodder productivity. Activation of soil microflora in crops with forage peas and lupine narrow-leaved had advantages over other omnipotent crops. Biological properties of soil changed depending on meteorological conditions, use of mineral fertilizers and compaction with a bean component.*

Ключевые слова: сорго кормовое, одновидовые и совмещённые посевы, зернобобовые культуры, минеральные удобрения, урожайность агроценоза, биологическая активность почвы, интенсивность дыхания почвы, разложение льняной ткани, почвенная микрофлора.

Keywords: *fodder sorghum, single-species and combined crops, legumes, mineral fertilizers, productivity of agrocenosis, soil biological activity, intensity of breathing soil, decomposition of linen cloth, soil microflora.*

Исследованиями профессора И.С. Белюченко, заслуженного агронома Кубани отмечается, что формирование совместных посевов является сложной экологической и хозяйственной задачей, успешное решение которой невозможно без всестороннего изучения растительного сообщества, плодородия почвы, её биологических свойств, других почвенно-микробиологических процессов [1, с. 369-380]. В последнее время биологическому состоянию почв как индикатору оптимизации почвенных режимов стало уделяться особое внимание. К показателям биологической активности почвы относятся интенсивность дыхания, нитрификационная и целлюлозолитическая способности, токсичность и другие [2, 445 с.].

Результатами наших опытов по созданию совмещённых агроценозов кормового сорго установлена высокая средообразующая роль, адаптивность, стабильная урожайность, получение непосредственно в поле сбалансированных по протеину и обменной энергии травянистых кормов [3, 404 с.]. Поэтому одним из факторов в оценке средообразующей функции сорговых кормовых культур является влияние отдельных приёмов их агротехнологий на микробиологическую деятельность почвы, изменение её биологической активности и агрохимических свойств. В этой связи целью данной работы явилась оценка биологической активности почвы при возделывании сорго сахарного в одновидовых и совмещённых посевах в условиях серых лесных почв Брянского Ополья.

В своих исследованиях (2016–2018 гг.) ставили задачу выявления средообразующей функции культуры сорго через определение основных показателей биологической активности почвы в зависимости от внесения минеральных удобрений (нитрофоска, аммиачная селитра) и посева кормового сорго как в чистом виде, так и смеси с зернобобовыми культурами. Экспериментальная работа проводилась в условиях стационара опытного поля, лабораторные исследования выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ по общепринятым методикам [4, с. 223-224; 5, с. 123-126; 6, с. 69-73].

Результаты исследований. Биологическая активность почвы, есть результат суммарного эффекта численности и деятельности почвенных микроорганизмов, является неперенным условием при разработке различных агротехнических мероприятий. В результате сравнения выявляются те из них, которые в наибольшей степени активизируют работу почвенной микрофлоры в трансформации органического вещества и элементов минерального питания для растений. Поэтому, по- нашему мнению, одним из факторов в средообразующем процессе является влияние отдельных приемов возделывания кормового сорго на микробиологическую деятельность почвы, изменение ее биологической активности и агрохимических свойств.

В качестве критерия оценки общей биологической активности использовали показатель «интенсивность дыхания почвы» (ИДП), под которым понимают количество углекислоты, образованной в процессе дыхания почвенной биоты (мг CO_2 на 100 г почвы в сутки). Количество CO_2 отражает в основном энергию процесса разложения органических соединений в почве, но в целом характеризует газообмен и активность биологических процессов. В этой связи следует отметить, что по величине этого показателя судят о степени и скорости минерализации поступающего органического вещества. Этот показатель, по мнению О.В. Мельниковой и В.А. Попова, может быть использован для оценки экологического статуса почвы [7, с. 249-252]. О направленности и интенсивности процесса нитрификации, которую осуществляют специфические (индикаторные) микроорганизмы, можно определить работу нитрифицирующих бактерий, как объективного показателя степени плодородия почвы. Нитрификационная проба свидетельствует о потенциальной возможности накапливать то или иное количество минерального азота. Интенсивность разложения льняной ткани (метод «аппликации») характеризовал активность целлюлозных микроорганизмов (целлюлозолитическая активность почвы).

Нашими экспериментами установлено, что при внесении эле-

ментов минерального питания отмечена заметная активизация жизнедеятельности почвенной биоты и, особенно, при уплотнении посевов сахарного сорго зернобобовыми. Полученные данные микробиологических исследований по изменению биологической активности приведены в таблице 1. Как видно из представленных данных, что с увеличением дозы вносимой аммиачной селитры в подкормку адекватно увеличивалась интенсивность дыхания почвы по сравнению с контрольным вариантом (6,74-9,82 мг CO₂/100 г в сутки, на контроле - без удобрений - 5,07). На вариантах с внесением минеральных удобрений (NPK)₆₀ - фон и фон + N₃₀₋₉₀ почвенное дыхание было выше на 1,17-4,75 мг CO₂ /100 г почвы в сутки, чем на варианте без внесения NPK. Показатели ИДП также изменялись в уплотненных посевах сорго в зависимости от бобового компонента (вика яровая, горох пелюшка, кормовые бобы, люпин узколистный, соя) и варьировали от 5,22 до 7,87 мг CO₂ /100 г почвы в сутки. С точки зрения активизации почвенной микрофлоры вегетирующие растения гороха кормового и люпина узколистного имели преимущество перед другими всевыми культурами (ИДП составила соответственно 7,01 и 7,87 мг диоксида углерода на 100 г почвы в сутки).

Таблица 1 – Изменение биологической активности почвы под посевами сахарного сорго (среднее за 2016-2018 гг.)

| Вариант опыта | Интенсивность дыхания, мг CO ₂ /100 г в сутки | Нитрификационная способность, мг N-NO ₃ / 1 кг | Распад льняной ткани, % | |
|---|--|---|-------------------------|----------|
| | | | 0-10 см | 10-20 см |
| Контроль (до посева) | 3,91 | 10,1 | - | - |
| Контроль (после уборки кукурузы) | 4,67 | 10,8 | 62,1 | 47,2 |
| Контроль (после уборки сахарного сорго) | 5,07 | 11,0 | 64,8 | 52,9 |
| Сахарное сорго Фон - (NPK) ₆₀ | 6,24 | 19,3 | 66,4 | 53,4 |
| Фон- (NPK) ₆₀ +N ₃₀ | 6,74 | 19,7 | 67,1 | 54,0 |
| Фон- (NPK) ₆₀ +N ₆₀ | 7,58 | 22,9 | 68,7 | 57,5 |
| Фон - (NPK) ₆₀ +N ₉₀ | 9,82 | 24,7 | 71,2 | 59,3 |
| Сахарное сорго + вика яровая | 5,68 | 13,8 | 51,4 | 61,2 |
| Сахарное сорго + кормовые бобы | 5,92 | 13,6 | 60,8 | 68,3 |
| Сахарное сорго + люпин узколистный | 7,87 | 12,0 | 61,5 | 70,2 |
| Сахарное сорго +горох кормовой | 7,01 | 12,4 | 59,2 | 69,8 |
| Сахарное сорго +соя культурная | 5,22 | 15,0 | 64,5 | 73,5 |

Содержание усвояемого азота в нитратной форме ($N-NO_3^-$), связанного с деятельностью нитрифицирующих бактерий, относится к одному из показателей окультуренности почвы. Наши исследования показали, что концентрация нитратов в пахотном слое имела общую тенденцию увеличения по сравнению с весенним содержанием (до посева). Внесение минеральных удобрений, в том числе и азотные подкормки, способствовали увеличению нитрификационной способности более чем в 2 раза (с 11,0 до 24,7 мг NO_3^- /1 кг), оказывая при этом значительное влияние на пищевой режим почвы. Функциональная особенность почвенной биоты была обусловлена действием внешних элементов минерального питания, которые активизировали деятельность целлюлозолитических микроорганизмов, осуществляющих разложение растительных остатков в почве. Смешанные посевы с зернобобовыми культурами отличались тем, что целлюлозоразрушающая способность почвы под ними более активно проявлялась в слое 10-20 см и была на 7,5-10,6% выше, чем в верхнем слое.

Таким образом, основываясь на результатах наблюдений за биологической активностью почвы, следует сказать, что значения этих показателей по всем исследуемым вариантам изменялись и находились в тесной зависимости от метеорологических особенностей периода проведения исследований, прежде всего от уровня увлажнения почвы, применения минеральных удобрений, уплотнения бобовым компонентом и т.д.

Библиографический список

1. Белюченко И.С. Агрolandшафты Кубани, их функциональная устойчивость и перспективы развития // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте ландшафта: сб. тр. междунар. науч. экол. конф. Краснодар: Изд-во Кубанский ГАУ, 2016. С. 369-380.
2. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почвы. М.: Изд-во МГУ, 2005. 445 с.
3. Дронов А.В. Агробиологическое обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России: дис. ... на соиск. д-ра с.-х. наук. Брянск: Брянская ГСХА, 2007. 404 с.
4. Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н. Почвоведение: учеб. для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989. С. 223-224.
5. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1993. С. 123-126.
6. Смирнов П.М., Муравин Э.А. Агрохимия: учеб. для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1991. С.69-73.

7. Мельникова О.В., Попов В.А. Индикация экологического статуса почвы по показателю интенсивности почвенного дыхания // Актуальные проблемы экологии на рубеже третьего тысячелетия и пути их решения: материалы междунар. научн.- практ. конф. Брянск, 1999. Ч. 2. С. 249-252.

8. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

УДК 633.15:633.854.78 (470.333)

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
И ПОДСОЛНЕЧНИКА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Agro-environmental testing of promising hybrids of maize and
sunflower in Bryansk region*

Маринов П.М., студент, **Симонова Л.Ю.**, студент,
Дронов А.В., д. с.-х. наук, профессор, dronov.bsga@yandex.ru
Marinov P.M., Simonova L.Yu., Dronov A.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты агроэкологического испытания перспективных гибридов кукурузы и подсолнечника селекции компании LABOULET Semences (Франция) в условиях Брянской области. На серых лесных почвах региона изучены 8 гибридов кукурузы и 7 гибридов подсолнечника разных групп спелости ФАО. Рассмотрены особенности адаптивности, онтогенеза, формирования урожайности зерна и маслосемян, элементы структуры урожая. Выделены ультра-ранние гибриды кукурузы Зета 101, Зета 102 и высокопродуктивные гибриды подсолнечника Черри и Валлаби.

Abstract. *Presents the results of agro-environmental testing of promising hybrids of maize and sunflower breeding company LABOULET Semences (France) to the Bryansk region. 8 maize hybrids and 7 sunflower hybrids of different FAO ripeness groups were studied on gray forest soils. Features of adaptability, ontogenesis, formation of grain yield and oilseeds, elements of crop structure are considered. Dedicated ultra-early hybrids of corn Zeta 101, Zeta 102 and high yielding sunflower hybrids Cherry and Wallaby.*

Ключевые слова: кукуруза, подсолнечник, гибрид, адаптивность, скороспелость, биологическая урожайность, структура урожая.

Keywords: *corn, sunflower, hybrid, adaptability, ripening, biological yield, crop structure.*

В связи с успешным созданием селекционерами раннеспелых, высокоурожайных гибридов и разработкой современных технологий возделывания кукурузы и подсолнечника появляется возможность реализации национальных проектов развития экономики в региональных программах и направлениях АПК. Поэтому в последние годы во многих хозяйствах юго-западной части Центрального региона России, в том числе и Брянской области в структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур заметно увеличивается удельный вес кукурузы, расширяется введение подсолнечника для производства маслосемян и собственного производства масла [1, 128 с.; 2, с. 31-34].

Большая ценность этих культур состоит в том, что они одновременно решают проблему получения высококачественного зерна, семян, а также производство кормов многоцелевого использования за счет рационального использования почвенно-климатических и материально-технических ресурсов региона. Кукуруза и подсолнечник относятся к высокомаржинальным (прибыльным) агрокультурам.

В настоящее время в основном возделываются перспективные, высокопродуктивные, широко адаптивные гибриды первого поколения кукурузы и подсолнечника, что является наиболее ценным вкладом в сельское хозяйство, сделанным биологами и селекционерами ещё в 20 веке. Так, именно практическая реализация явления гетерозиса, возникающего в результате скрещивания самоопыленных линий, потомство которых превосходит по росту и урожайности родительские линии, позволила кукурузе стать одной из наиболее продуктивных и распространенных культур в мировом земледелии. С введением в производство гибридов кукурузы урожай их с каждым годом увеличивается за счет повышения генетического потенциала урожайности, улучшения технологии возделывания или взаимодействия этих факторов [3, 208 с.; 4, с. 30-34; 5, 140 с.].

Современные селекционные программы по подсолнечнику ориентированы на создание скороспелых, высокоурожайных, устойчивых и высокотолерантных к основным патогенам технологичных гибридов и сортов, важное место занимает селекция на масличность, качество масла, содержание олеиновой кислоты, улучшение технологических свойств масла в пищевых целях (жарка, хранение и др.). В Российской Федерации пока не систематически исследуется генетический вклад в

увеличение урожая кукурузы и подсолнечника, но такие исследования ведутся в профильных ВНИИ кукурузы, ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта и их филиалах, АНЦ «Донской». Уже сейчас ясно, что этот вклад будет способствовать повышению урожайности данных культур в различных почвенно-климатических зонах страны [6, с. 3-9; 7, 110 с.; 8, с. 47-51].

В этой связи следует отметить, что для Брянской области наиболее эффективным и менее затратным резервом возделывания кукурузы на зерно и подсолнечника является подбор раннеспелых, высокопродуктивных гибридов нового поколения, оптимально адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Объект исследования - селекционный материал компании LABOULET Semences (Франция) - 8 гибридов кукурузы и 7 гибридов подсолнечника разных по скороспелости - в конкурсном испытании при проведении «День Брянского поля-2018».

Цель данной работы - проведение агроэкологического конкурсного испытания и выделение раннеспелых гибридов кукурузы и подсолнечника селекции компании LABOULET Semences (Франция) с повышенной адаптивной способностью для агроклиматических условий Брянской области. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: - установить сроки прохождения основных фаз роста, развития гибридов кукурузы и подсолнечника, различных по скороспелости; - изучить производственный процесс и формирование урожая, его структуру; - определить биологическую урожайность зелёной массы, нормализованного сухого вещества, зерна гибридов кукурузы и потенциальную продуктивность маслосемян гибридов подсолнечника различных групп спелости.

Экспериментальная работа выполнена на стационаре опытного поля Брянского ГАУ. Почва поля - серая лесная, среднесуглинистая по гранулометрическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 20-50 см, содержание органического вещества 3,24-3,62% (по Тюрину). Почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями 85,6% (по Каппену и Гельковицу), высокой обеспеченностью подвижным фосфором 216-226 мг P₂O₅ на 1 кг почвы и средней обеспеченностью обменным калием 156-196 мг K₂O на 1 кг сухой почвы. Обеспеченность доступными формами микроэлементов, как молибден, цинк, кобальт - слабая. Реакция почвенного раствора на уровне 5,6-5,8 (рН солевой вытяжки). Структура почвы комковато-зернистая, переходящая в верхнем слое в комковато-пылеватую, способную заплывать после дождей.

Опыты по изучению и оценке конкурсного испытания гибридов кукурузы и подсолнечника проводили согласно Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [9].

Предшественником являлась крупяная культура-гречиха. В предпосевную обработку внесено 300 кг/га в физическом весе сульфата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ с заделкой в почву дисковыми. Посев гибридов кукурузы и подсолнечника проведён сеялкой точного высева СПЧ-6 широкорядным способом, с шириной междурядий 70 см, нормой высева 100 тыс. всхожих семян/га. Каждый генотип (гибрид) высевался в 4-х кратной повторности на площади 420 м², длина делянки-25 м, ширина-4,2 м, всего 50 делянок по 105 м², общая площадь посева экспериментального опыта составила 5250 м², или 0,525 га. Размещение вариантов (гибридов) систематическое. Применение химических средств защиты растений (ХСЗР) не было, нами проведено 2 междурядных обработки культиватором с мелким окучиванием (КОН-2,8). Учёт биологической урожайности надземной массы, зерна проводился вручную с 10 м² в 4-х кратной повторности. Уборка посевов полевого опыта на корм для конеземли университета осуществлялась самоходным комбайном КСК-600 Полесье.

Лабораторные анализы выполнены в учебно-научной лаборатории полевого кормопроизводства кафедры агрономии, селекции и семеноводства Института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по Б.А. Доспехову [10].

При оценке изучаемого сортимента кукурузы и подсолнечника по морфологическим признакам и темпам развития (онтогенеза) характеризовали особенности структуры и параметры формирования урожая надземной массы и зерна (маслосемян) гибридов, различных по скороспелости (табл.1, 2). Анализируя данные таблицы 1 следует отметить, что нормализованного сухого вещества с урожаем свыше 20 т с 1 га отмечено у гибридов Зета 140 S, Силиция и Эламия, которые следует рекомендовать для заготовки качественного силоса по зерновой технологии. Большой урожайностью зерна в пересчёте на 14% влажность (стандартную) следует выделить такие гибриды как Зета 102 (8,96 т/га), Лазулия (9,27 т) и Силиция (9,63 т/га). Для ультраранних гибридов Зета 101 и Зета 102 отличительным был высокий выход зерна 85,3-86,6%, тогда как у других гибридов данный показатель выхода зерна находился в интервале от 75,7% (Эламия) до 81,2% (Зета 140 S).

Таблица 1 - Параметры биологической урожайности зелёной массы и зерна гибридов кукурузы селекции LABOULET Semences (Брянский ГАУ, 2018 г.)

| Название гибрида | Урожайность зелёной массы, т/га | Содержание сухого вещества, % | Урожайность Сухого вещества, т/га | Урожайность зерна при 14 % влажности, т/га | Выход зерна, % |
|------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|----------------|
| Зета 101 | 53,70 | 30,8 | 16,54 | 8,76 | 86,6 |
| Зета 102 | 56,51 | 31,4 | 17,74 | 8,96 | 85,3 |
| Зета 140 S | 63,94 | 32,4 | 20,72 | 8,75 | 81,2 |
| Лазулия | 60,52 | 31,8 | 19,24 | 9,27 | 78,8 |
| Тюркизия | 59,30 | 32,0 | 18,98 | 7,70 | 80,0 |
| Силиция | 62,23 | 32,8 | 20,41 | 9,63 | 76,5 |
| Зета 200 S | 64,55 | 30,6 | 19,75 | 8,22 | 80,9 |
| Эламия | 70,18 | 29,1 | 20,42 | 7,52 | 75,7 |

Таблица 2 - Параметры биологической урожайности маслосемян гибридов подсолнечника селекции LABOULET Semences (Брянский ГАУ, 2018 г.)

| Название гибрида | Влажность семян при обмолоте, % | Биологическая урожайность маслосемян, т/га | Масса 1000 семян, г | Тип семян, окраска |
|------------------|---------------------------------|--|---------------------|----------------------------------|
| Гирал | 11,2 | 4,13 | 55,6 | чёрный, мелкие |
| Санниберд | 12,4 | 4,33 | 53,8 | чёрный, полосатые |
| Л-17-01с | 11,2 | 4,86 | 54,0 | чёрный, мелкие |
| Черри | 11,6 | 5,65 | 51,7 | чёрный, мелкие |
| Л-16-06с | 11,0 | 4,28 | 47,7 | чёрный, мелкие |
| Спрингбокс | 11,0 | 4,54 | 61,3 | чёрный, хорошо выполненные |
| Валлаби | 11,2 | 5,12 | 66,5 | грязно-серый, хорошо выполненные |

Наибольший продуктивный потенциал посевов свыше 5 т маслосемян достигнут у раннеспелых гибридов Черри (5,65 т/га) и Валлаби (5,12 т/га) при массе 1000 штук 51,7 г и 66,5 г соответственно. Хорошо выполненными семенами и достаточно высокой урожайностью характеризуются среднеранние гибриды Спрингбокс и Л-17-01с (4,54-4,86 т/га).

Заключение. Ультраранние гибриды кукурузы Зета 101 и Зета 102 характеризовались равномерным и быстрым созреванием зерна в початках, быстрой отдачей влаги, вегетационный период которых составил 103 и 104 суток соответственно. Данные гибриды являются высокоадаптивными и перспективными для их дальнейшего испытания. Высокой урожайностью зерна в пересчете на 14% стандартную влажность выделились посевы гибридов Зета 102 (8,96 т/га), Лазулия (9,27 т) и Силиция (9,63 т/га). Наибольший продуктивный потенциал

посевов свыше 5 т маслосемян был получен у раннеспелых гибридов подсолнечника Черри (5,65 т/га) и Валлаби (5,12 т/га) при массе 1000 штук 51,7 г и 66,5 г соответственно.

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. 128 с.

2. Дронов А.В., Никифоров В.М., Никифоров М.И. Урожайность современных гибридов подсолнечника в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 31-34.

3. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2018. 208 с.

4. Дронов А.В., Бельченко С.А., Ланцев В.В. Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4 (68). С. 30-34.

5. Фирюлин И.И. Формирование продуктивности раннеспелых гибридов кукурузы и приёмы их возделывания на зерно в условиях лесостепи Среднего Поволжья: дис. ... канд. с.-х. наук. Пенза, 2002. 140 с.

6. ФГБНУ ВНИИ кукурузы - 30 лет. Селекция и семеноводство кукурузы / В.С. Сотченко, Ю.В. Сотченко, Н.А. Орлянский, Е.Ф. Сотченко, А.Г. Горбачева // Кукуруза и сорго. 2017. №4. С. 3-9.

7. Лукин А.Л., Соболева Е.А. Плодородие, подсолнечник, пектин: монография. Воронеж: Воронежский ГАУ, 2013. 110 с.

8. Кривошеев Г.Я., Игнатъев А.С. Экологическое испытание новых гибридов кукурузы в условиях различной влагообеспеченностью // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4 (58). С. 47-51.

9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. 197 с.

10. Доспехов Б.А. Методы полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. М.: Альянс, 2014. 351 с.

11. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве/ Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедев, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ
РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
НА ЗЕРНО В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Comparative evaluation of productivity early maturing
corn hybrids for grain in Bryansk region*

Митрошина А.А., аспирант, **Устинова Ю.Н.**, аспирант,
Филиппова Е.А., магистр

Mitroshina A.A., Ustinova Yu.N., Filippova E. A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по агроэкологическому испытанию гибридов кукурузы на стационаре опытного поля Брянского государственного аграрного университета. Изучены и выделены перспективные гибриды кукурузы раннеспелой группы с повышенным адаптивным и продуктивным потенциалом на серых лесных почвах в агроклиматических условиях Брянской области. Рассмотрены особенности онтогенеза, продукционного процесса раннеспелых гибридов (ФАО 100-200), элементы структуры урожая зерна, рассчитана экономическая оценка эффективности возделывания раннеспелых гибридов на зерно в регионе.

Abstract. *The article presents results of research on agroecological testing of maize hybrids at the experimental field of Bryansk State Agrarian University. Studied and identified promising hybrids of early maturing maize group with increased adaptive and productive potential on gray forest soils in agro-climatic conditions of Bryansk region. The features of ontogenesis, production process of early-maturing hybrids (FAO 100-200), elements of grain yield structure are studied and economic assessment of efficiency on cultivation perspective hybrids for grain in the region is calculated.*

Ключевые слова: кукуруза, сортоиспытание, группа спелости ФАО, раннеспелые гибриды, продуктивность, структура урожая зерна, экономическая оценка.

Keywords: *corn, variety testing, FAO maturity group, early maturing hybrids, productivity, grain yield structure, economic assessment.*

Кукуруза (*Zea mays* L.) - это одна из самых ценных сельскохозяйственных культур в мире по своим кормовым и продуктивным качествам с высоким адаптивным потенциалом. Потенциальная зерновая

продуктивность гибридов кукурузы составляет более 20 т/га. Рекордный урожай зерна получен в 2017 году 36,468 т/га в штате Вирджиния (США) по современной технологии возделывания - обработка почвы No-till с применением широкозахватной техники при орошении и системе управления стрессами растений (использование современных агрохимикатов).

Хорошо известно, что кукуруза является универсальной культурой разностороннего использования. В настоящее время во многих странах мира на продовольственные цели используют около 20% зерна кукурузы, на технические цели - около 15% и примерно 2/3 - на корм. В зерне кукурузы содержится 65-70% безазотистых экстрактивных веществ (крахмал, сахар), 9-12% белка, 4-6% жира, 1,8-2,2% клетчатки, 1,23-1,45% золы и 12-14% воды. В 1 кг сухого зерна содержится 1,34 кормовых единиц при среднем содержании 78 г переваримого протеина. Зерновая кукуруза обеспечивает получение высокоэнергетических кормов. Для кормления зерно используется в целом виде, но лучше применять плющенное, дроблёное или размолотое зерно, что улучшает его усвояемость. В современной теории и мировой практике кормопроизводства и кормления сельскохозяйственных животных альтернативы кукурузе как основному энергетическому компоненту комбикормов не найдено, в первую очередь, это относится к кормлению свиней и птицы.

В России кукуруза традиционно является одной из ведущих кормовых культур. Благодаря высокой экологической пластичности, кукуруза способна нормально развиваться в различных регионах страны, а высокая продуктивность обусловлена физиологией фотосинтеза (C₄- тип фиксации CO₂), большой площадью листовой поверхности, высоким содержанием хлорофилла. Согласно данным департамента по сельскому хозяйству Правительства Брянской области в области площадь посева кукурузы составила в 2018 году 115 тыс. га, в том числе 75 тыс. га - на зерно [1, с. 6-12; 2, с. 176-199; 3, 208 с.; 4, с. 39-42; 5, с. 9-16; 6, с. 31-34; 7, с. 30-34].

В этой связи изучение, подбор и выделение перспективных раннеспелых гибридов кукурузы с высоким адаптивным потенциалом, обеспечивающим получение высоких урожаев зерна в условиях Брянской области, представляется весьма актуальным и имеет большое практическое значение. Целью нашей работы явилось испытание и выделение гибридов кукурузы раннеспелой группы с повышенным адаптивным и продуктивным потенциалом в зависимости от агроприёмов возделывания в агроклиматических условиях Брянской области. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

установить сроки прохождения основных фаз роста и развития гибридов кукурузы различных по скороспелости; изучить продукционный процесс и формирование урожая зерна раннеспелых гибридов, их зерновую структуру; рассчитать экономическую эффективность возделывания на зерно перспективных раннеспелых гибридов кукурузы в условиях региона.

Экспериментальная работа проводилась согласно Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8] и Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [9]. Технология возделывания кукурузы на стационаре опытного поля Брянского ГАУ соответствовала общепринятой для кормовых и силосных культур в данной зоне. Предшественник - озимая тритикале. Подготовка почвы включала: зяблевая вспашка, весной - обработка дисковым, предпосевная культивация АКШ. Минеральные удобрения в виде азотосодержащих фосфорных удобрений вносили весной под предпосевную культивацию $N_{160}P_{160}K_{160} + N_{40}$ в подкормку в фазу 6-7 листьев на запланируемую урожайность зерна 10 т/га. Срок сева: 15 мая 2017 году и 14 мая 2018 г. Посев проводили сеялкой СПЧ-6 на глубину 7-8 см с шириной междурядий - 70 см и нормой высева 80 тыс. шт. всхожих семян/га.. Лабораторные анализы качества зерна выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ с помощью инфракрасного анализатора ИнфраЛюм ФТ 12, оснащенного программным обеспечением «СпектраЛюм/Про».

Агроэкологические испытания гибридов кукурузы в течение 2017-2018 гг. проходило при благоприятных метеорологических условиях. По данным метеостанции Брянского ГАУ сумма положительных температур выше 10°C за вегетационный период (май-сентябрь) в 2017 году составила 2399°C , а в 2018 году - $2506,5^{\circ}\text{C}$. Средняя температура воздуха и почвы на момент посевов 2017-2018 гг. превышала биологический минимум и была приближена к оптимальной ($12-15^{\circ}\text{C}$). Продолжительность периода «посев-всходы» для всех гибридов составила 8 -11 суток. Анализ межфазного периода «всходы-цветение початка» показал, что различия между гибридами изменялись от 50 до 57 суток в зависимости от тепло- и влагообеспеченности 2017 сельскохозяйственного года. Следует отметить, что в наиболее благоприятный теплый и влажный 2018 года период «всходы-цветение початков» в зависимости от скороспелости гибридов составил 50-52 суток. Погодные условия вегетационных периодов за годы исследований складывались неоднозначно и различались как среднесуточными температурами воздуха, так и количеством выпавших осадков.

Изучаемые гибриды отечественной и зарубежной селекции за-

метно отличались по основным элементам структуры урожая зерна: длина початка, число рядов, число зёрен в ряду, масса зерна с одного початка, влажность зерна, масса 1000 шт., натура. В таблице 1 представлена зерновая продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы, в среднем за два года сформировали урожайность зерна при 14 % влажности от 6,5 до 7,3 т/га. Среди исследуемых гибридов в среднем за два года лучшими среди отечественных отмечен гибрид Каскад 195 СВ, а среди генотипов зарубежной селекции - LD 30179, которые обеспечили урожайность зерна 7,08 и 7,29 т/га соответственно, что было выше, чем у других гибридов.

Таблица 1 - Урожайность зерна перспективных раннеспелых гибридов кукурузы, т/га в среднем за 2017-2018 гг.

| Гибрид | Группы спелости ФАО | 2017 | 2018 | Средняя урожайность, т/га |
|--------------------|---------------------|-------|-------|---------------------------|
| Воронежский 160 СВ | 160 | 5,49 | 7,59 | 6,54 |
| Каскад 166 АСВ | 170 | 6,36 | 7,31 | 6,84 |
| Каскад 195 СВ | 190 | 6,98 | 7,18 | 7,08 |
| LD 30179 | 170 | 5,77 | 8,81 | 7,29 |
| LD 30215 | 200 | 6,45 | 7,73 | 7,09 |
| НСР ₀₅ | | 0,134 | 0,573 | |

Рост урожая зерна кукурузы перспективных гибридов был обусловлен в основном увеличением массы 1000 зёрен (около 300 г), массой зерна одного початка (свыше 210 г) и высоким выходом зерна 83,5-84,3% (Каскад 166 АСВ, Каскад 195 СВ, LD 301795). Наибольшим объёмом одного литра зерна характеризовался гибрид Воронежский 160 СВ, у которого натура зерна находилась в пределах от 762,3 г/л (2017 г.) до 787,2 (2018 г.).

По содержанию крахмала выделился гибрид зарубежной селекции - LD 30179, а из отечественных - Воронежский 160 СВ соответственно 74,7% и 74,8%. Содержанию жира в зерне гибридов раннеспелой кукурузы варьировало от 5,10 до 5,94%. При оценке экономической эффективности возделывания на зерно высокую рентабельность производства 127,3% обеспечил гибрид зарубежной селекции LD 30179 и отечественный гибрид Воронежский 160 СВ с уровнем рентабельности 113,4%.

Таким образом, для получения стабильно устойчивых урожаев зерна кукурузы в условиях производства рекомендуем: в региональное полевое кормопроизводство перспективные адаптированные генотипы кукурузы раннеспелой группы (100-200) отечественной селекции Во-

ронезский 160 СВ, Каскад 195 СВ и гибрид из Франции - LG 30179 (Limagrain Europe), которые обеспечили урожайность зерна на уровне 7,6-8,8 т/га в пересчете на 14% влажность.

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Брянская ГСХА. 2010. С. 6-12.

2. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учеб. и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений. М.: Агропромиздат, 1989. С. 176-199.

3. Кравченко Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья: монография. Ставрополь. 2010. 208 с.

4. Мадякин Е.В. Характеристика перспективных гибридов кукурузы разных групп спелости по продуктивности зерна и адаптивной способности в условиях недостаточного увлажнения // Молодой учёный. 2016. № 27.3. С. 39-42.

5. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ. 2018. С. 9-16.

6. Эффективность консервантов при хранении плющеного зерна кукурузы / В.М. Дуборезов, В.Н. Виноградов, И.В. Дуборезов, И.В. Андреев // Кормопроизводство. 2018. № 3. С. 31-34.

7. Дронов А.В., Бельченко С.А., Ланцев В.В. Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4 (68). С. 30-34.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. 1989. 197 с.

9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВИК, 1997. 156 с.

10. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедев Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 100-103.

11. Лебедев Л.В., Казмирова Т.А. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций Брянской области // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 36. С. 195-201.

УДК 633.15: 631.527 (470.333)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ
НА СИЛОС И ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ БРЯНЩИНЫ**
*Productivity of corn hybrids of domestic and foreign selection for
silage and grain in conditions of Bryansk region*

Сердюцкая Т.И., магистрант, **Чернев С.Д.**, студент,
Ковзикова Ю.И., аспирант
Serdutskaya T. I., Chernev S.D., Kovsikova Yu.I.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях серых лесных почв на демонстрационных посевах «День Брянского поля-2018» изучены 29 гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции разных групп спелости. Выделены высокопродуктивные гибриды кукурузы с урожайностью до 75 -80 т/га зелёной массы на силос в фазу восковой спелости и свыше 9,8-10,2 т/га зерна в пересчете на 14% влажность. Данные биохимического состава зерна кукурузы выделенных гибридов характеризовали высокие кормовые качества и питательность. При оценке экономической эффективности производства себестоимость 1 т зерна кукурузы варьировала от 4062,5 до 4738,8 рублей.

Abstract. 29 maize hybrids of domestic and foreign breeding of different ripeness groups were studied in conditions of gray forest soils on demonstration crops "Bryansk field day-2018". High-productive maize hybrids with yield of up to 75 -80 t/ha of green mass per silo in phase of wax ripeness and more than 9.8-10.2 t/ha of grain in terms of 14% humidity were identified. The data of biochemical composition of maize grain on selected hybrids characterized by high feed quality and nutritional value. When assessing economic efficiency of production, the cost of 1 ton of corn varied from 4062.5 to 4738.8 rubles.

Ключевые слова: гибридная кукуруза, адаптивность, зерновая продуктивность, сухое вещество, силос, биохимический состав зерна, эффективность возделывания.

Keywords: hybrid corn, adaptability, grain productivity, dry matter, silage, biochemical composition of grain, cultivation efficiency.

В настоящее время кукуруза является одной из высокомаржинальных (прибыльных) сельскохозяйственных культур мирового зем-

леделия. Роль и ценность кукурузы в современном сельском хозяйстве трудно переоценить, её уникальность состоит в высокой потенциальной урожайности и универсальности использования. Как высокоэнергетический корм зерно кукурузы пригодно для кормления всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. По кормовым достоинствам (содержанию кормовых единиц, обменной энергии и переваримости) зерно кукурузы превосходит зерно других фуражных культур, ввиду чего является неотъемлемой частью комбикормов. Ценным кормом является шрот из початков и оберток, зерноостержевая масса, сухое и консервированное зерно. Кукуруза получила широкое распространение и как силосная культура, правильно приготовленный силос имеет хорошую переваримость, обладает диетическими и молокогонными свойствами. Её также используют на зелёный корм, который богат каротином [1, 128 с.; 2, 208 с.; 3, с. 30-34].

На сегодня в сельском хозяйстве Брянской области наибольшее развитие получило животноводство, в особенности мясное и молочное скотоводство. Отмечено, что в рационах крупного рогатого скота силос по питательности занимает 50% от всех объёмистых кормов. Хорошо известно, что главной силосной культурой в Центральном регионе России является гибридная кукуруза. Как показывают научные исследования и практика для обеспечения высокой продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы необходимо, чтобы в 1 кг сухого вещества растительных кормов содержалось не менее 10 Мдж обменной энергии. Такая концентрация энергии в кукурузном силосе достигается по зерновой технологии при уборке в фазе восковой спелости и содержании 28-35% сухого вещества в зелёной массе [4, с. 44-46; 5, с. 257-263; 6, с. 11-15; 7, 648-652; 8, с. 41-44].

В этой связи, основной целью наших исследований явилось изучение продуктивности гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции разных групп спелости на силос и зерно в условиях Брянской области. Для достижения данной цели решались следующие задачи: установить сроки прохождения основных фаз онтогенеза и адаптивной способности гибридов кукурузы различных по скороспелости; изучить особенности формирования урожая надземной массы и зерна гибридов разных групп спелости, их структуру урожая; дать экономическую оценку эффективности возделывания перспективных гибридов кукурузы на зерно в условиях региона.

Экспериментальную часть по изучению и выделению перспективных гибридов кукурузы с повышенным адаптивным и продуктивным потенциалом для агроклиматических условий Брянской области проводили согласно общепринятым методикам работы с кормовыми

культурами [9,10]. Методы исследований: полевые, лабораторные и статистические.

Агроэкологическое испытание селекционного материала выполнено на стационаре опытного поля Брянского ГАУ. Почвенный покров поля представлен серыми лесными почвами, среднесуглинистыми по гранулометрическому составу, средне окультуренными, сформированными на карбонатных лессовидных суглинках. Содержание органического вещества 3,24-3,62% (по Тюрину). Почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями 85,6% (по Каппену и Гельковичу), высокой обеспеченностью подвижным фосфором 216-226 мг P_2O_5 на 1 кг почвы и средней обеспеченностью обменным калием 156-196 мг K_2O на 1 кг сухой почвы (по Кирсанову). Обеспеченность доступными формами микроэлементов, как молибден, цинк, кобальт - слабая. Реакция почвенного раствора на уровне 5,6-5,8 (рН солевой вытяжки). Технология возделывания кукурузы на стационаре опытного поля Брянского ГАУ соответствовала общепринятой для кормовых и силосных культур в данной зоне. Предшественник - озимая тритикале. Подготовка почвы включала: зяблевая вспашка, весной - обработка дискатором, предпосевная культивация АКШ. Минеральные удобрения в виде азофоски вносили весной под предпосевную культивацию $N_{160}P_{160}K_{160} + N_{40}$ в подкормку в фазу 6-7 листьев на запланируемую урожайность зерна 10 т/га. Срок сева - оптимальный (середина второй декады мая 2018 г.). Посев проводили сеялкой СПЧ-6 на глубину 7-8 см с шириной междурядий - 70 см и нормой высева 80 тыс. шт. всхожих семян/га. Система защиты посевов кукурузы от вредных объектов представлена компанией Агро ЭксперГрупп и включала: Мономакс ВР 0,6 л/га, Маис СТС 0,05 кг/га, БИТ-90 0,2 л/га. Баковую смесь с расходом жидкости 200 л/га применяли в фазу 4-5 листьев кукурузы. В течение вегетационного периода изучаемых гибридов осуществляли фенологический мониторинг роста и развития, определяли высоту растений кукурузы, параметры листьев, початка и его структуры. Определяли длину початка, число рядов зёрен, их количество в ряду, масса зерен с початка, урожайность зерна в пересчёте на 14% влажность. Учёт урожая проводили в конце первой декады сентября 2018 года, с каждой делянки отбирали по 10 типичных растений вручную. Лабораторные анализы качества зерна выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ. Определение экономической эффективности возделывания раннеспелых гибридов кукурузы проведено на основе типовых технологических карт с фактическими материально-техническими затратами и ценами на продукцию, ГСМ, семена, удобрения и др. Для представления результатов и оформления научной статьи

использовали компьютерные программы MS Excel 07, MS Word 10.

Метеорологические условия вегетационного периода проведения исследований имели определенные различия, отличаясь от среднесуточных показателей по температуре и количеству осадков. В целом, вегетационный период испытанного селекционного материала характеризовался хорошим температурным режимом воздуха, увлажненностью и недостатком осадков по сравнению со среднесуточными значениями, расчётный гидротермический коэффициент вегетационного периода 2018 года - ГТК составил 1,16 (слабозасушливый, по Селянинову). В среднем за вегетационный период выпало осадков меньше на 38,6 мм (среднесуточное значение - 312 мм), температурный режим характеризовался превышением на 2,6°C в сравнении с климатической нормой среднесуточной температурой по многолетним данным (15,2°C).

Параметры биологической урожайности зерна гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Урожайность и структура зерновой продуктивности гибридов кукурузы (Брянский ГАУ, опытное поле 2018 г.)

| Название гибрида | Урожайность зерна на 14 % влажность, т/га | Выход зерна, % | Средняя длина початка, см | Число рядов зёрен в початке, шт. | Число зёрен в ряду, шт. |
|-----------------------|---|----------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Краснодарский 291 АМВ | 7,25 | 80,8 | 21,4 | 15,3 | 34,0 |
| КСС 3200 | 9,50 | 89,0 | 17,0 | 14,0 | 36,2 |
| Краснодарский 194 АМВ | 9,57 | 84,8 | 17,0 | 16,4 | 39,0 |
| Воронежский 160 СВ | 9,83 | 81,6 | 18,1 | 15,6 | 37,2 |
| Каскад 166 АСВ | 10,28 | 83,5 | 17,0 | 16,0 | 37,4 |
| Каскад 195 СВ | 10,26 | 87,6 | 18,7 | 16,8 | 39,6 |
| Исбери | 7,58 | 78,3 | 18,5 | 14,0 | 38,6 |
| Текни | 7,18 | 79,9 | 18,8 | 14,0 | 38,0 |
| Бюрли | 6,54 | 81,2 | 17,9 | 14,0 | 31,7 |
| Лапери | 7,26 | 82,5 | 20,2 | 16,0 | 36,0 |
| Жокери | 7,24 | 84,3 | 18,3 | 14,6 | 38,0 |
| ЛД 30179 | 8,03 | 84,3 | 18,8 | 13,7 | 36,3 |
| ЛД 30189 | 7,53 | 83,0 | 16,8 | 15,3 | 30,3 |
| ЛД 30215 | 7,43 | 84,2 | 18,5 | 15,3 | 33,4 |
| ААЛЬВИТО | 6,96 | 81,3 | 19,0 | 13,4 | 34,7 |
| ЛД 3285 | 7,14 | 82,9 | 21,3 | 14,7 | 33,0 |
| П 7043 | 7,37 | 83,6 | 19,2 | 14,7 | 35,0 |
| П 8521 | 8,17 | 85,1 | 18,8 | 14,7 | 36,7 |
| П 8307 | 7,48 | 85,7 | 18,3 | 14,0 | 32,0 |
| П 8523 | 6,85 | 84,4 | 17,8 | 16,0 | 36,3 |
| П 8816 | 9,79 | 83,5 | 20,5 | 18,0 | 38,7 |
| Ирондель | 8,08 | 85,4 | 19,7 | 13,4 | 36,7 |

Продолжение таблицы 1

| | | | | | |
|----------|-------------|------|------|------|------|
| Птерокс | 7,39 | 85,8 | 19,1 | 13,3 | 36,7 |
| Максалия | 7,61 | 85,0 | 20,5 | 14,6 | 36,0 |
| Микси | 6,83 | 83,9 | 20,0 | 14,7 | 38,0 |
| Физикс | 7,96 | 85,3 | 19,2 | 16,0 | 33,0 |
| ДКС 3169 | 8,30 | 84,3 | 21,3 | 16,0 | 36,3 |
| ДКС 3203 | 6,89 | 84,4 | 19,7 | 15,3 | 36,0 |
| ДКС 2960 | 8,16 | 84,3 | 19,2 | 16,7 | 36,4 |

Из данных табл.1 следует отметить высокоурожайные отечественные гибриды Каскад 166 АСВ и Каскад 195 СВ с урожайностью зерна свыше 10 т/га, также Воронежский 160 СВ и гибрид зарубежной селекции П 8816 (Pioneer, Франция) 9,83 и 9,79 т/га соответственно. При уборке надземной массы на силос в фазу восковой спелости высокую урожайность (до 80 т/га) обеспечили посевы средне-спелых гибридов Краснодарский 291 АМВ, ЛД 3285 (LG Limagrain Eurore, Франция), Физикс (RAGT Semences, Франция).

При оценке экономической эффективности себестоимость 1 т зерна кукурузы на зерно варьировала от 4062,5 до 4738,8 рублей. Высокую рентабельность производства 127,3 % обеспечил гибрид зарубежной селекции LD 30179 (Франция) и отечественный гибрид Воронежский 160 СВ с уровнем рентабельности 113,4%.

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Брянская ГСХА. 2010. 128 с.
2. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ. 2018. 208 с.
3. Дронов А.В., Бельченко С.А., Ланцев В.В. Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4(68). С. 30-34.
4. Новиков В.М., Кольцов Д.Н., Рекашус Э.С. Эффективность возделывания перспективных гибридов кукурузы в Смоленской области // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 8(39). Ч. 4. С. 44-46.
5. Косолапова В.Г., Осипян Б.А. Эффективность силосования

кукурузы гетероферментативными молочнокислыми бактериями // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. статей. М.: Изд-во Угрешская типография. 2015. С. 257-263.

6. Зезин Н.Н., Намятов М.А. Результаты внедрения зерновой технологии возделывания кукурузы на Среднем Урале // Кормопроизводство. 2018. № 3. С. 11-15.

7. Солнцева О.И., Прудников А.Д. Эффективность гербицидов при возделывании кукурузы по зерновой технологии в Смоленской области // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы междунар. научн.-практ. конф. Курган: Изд-во Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева. 2018. С. 648-652.

8. Коконов С.И., Зиновьев А.В. Оптимизация срока уборки кукурузы - основа получения высококачественного силоса // Кормопроизводство. 2018. № 10. С. 41-44.

9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. 1989. 197 с.

10. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВИК, 1997. 156 с.

11. Селекция как инновация в сельскохозяйственном производстве / Н.С. Шпилев, Н.А. Кулагина, Л.В. Лебедько, Л.В. Юхневская // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (36). С. 8-9.

УДК 338.436 (470.333)

О РЕАЛИЗАЦИИ КРУПНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*About Implementation of Large Investment Projects in the Field
of Agro-Industrial Complex of the Bryansk Region*

Бельченко С.А., д.с.-х.н, **Дронов А.В.**, профессор, д.с.-х.н.,
Белоус И.Н., к.с.- х.н., **Симонов В.Ю.**, к.с.- х.н., **Поцепаи С.Н.**, аспирант
Bel'chenko S.A., Dronov A.V., Belous I.N., Simonov V.Yu., S.N. Potsepai

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В рамках оказания государственной поддержки сельскохозяйственные товаропроизводители и переработчики всех

форм собственности принимают участие в реализации инвестиционных проектов по производству и переработке сельскохозяйственной продукции; при этом осуществляется стимулирование инвестиционной деятельности, целями которого являются привлечение кредитных ресурсов на модернизацию, развитие производства и введению новых производственных мощностей в агропромышленном комплексе Брянской области. По информации департамента сельского хозяйства Брянской области по вопросу «О результатах выполнения инвестиционных проектов, действующих на территории Брянской области, за 1 квартал 2019 года» осуществляется оказание государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям всех форм собственности.

В 2019 году на финансирование подпрограмм и мероприятий АПК по линии департамента сельского хозяйства Брянской области было предусмотрено около 11 млрд. рублей. В составе государственной программы мероприятия господдержки сгруппированы в подпрограммы, в которые включены крупные инвестиционные проекты [1,2,3].

Summary. Within the framework of state support, agricultural producers and processors of all forms of ownership participate in the implementation of investment projects for the production and processing of agricultural products; at the same time, investment activities are being stimulated, the objectives of which are to attract credit resources for the modernization, development of production and the introduction of new production capacities in the agro-industrial complex of the Bryansk region. According to the information of the Department of Agriculture of the Bryansk region on "The Results of the Implementation of Investment Projects Operating in the Bryansk Region, for the 1st Quarter of 2019" the state support to agricultural producers of all forms of ownership is being made. In 2019, about 11 billion rubles have been provided for financing of subprogrammes and activities of the agro-industrial complex through the Department of Agriculture of the Bryansk region. As a part of the state programme, the state support activities have been grouped into subprogrammes, in which major investment projects have been included [1, 2, 3].

Ключевые слова: государственная поддержка, инвестиции, финансирование, отрасли, подпрограмма.

Keywords: state support, investments, financing, industries, subprogramme.

По информации департамента сельского хозяйства Брянской области по вопросу «О результатах реализации крупных инвестиционных проектов, действующих на территории Брянской области, за 1 квартал 2019 года» осуществляется оказание государственной под-

держки сельскохозяйственным товаропроизводителям всех форм собственности в различных отраслях АПК.

С 2010 года в ООО «Брянская мясная компания», входящем в состав агропромышленного холдинга «Мираторг», реализуется масштабный инвестиционный проект по созданию комплекса по производству высокопродуктивного мясного поголовья КРС и комплекса по убою и первичной переработке КРС.

С 2015 года предприятием реализуется проект по увеличению мощности комплекса по производству высокопродуктивного мясного поголовья КРС и комплекса по убою и первичной переработке КРС. Сводные параметры проекта в Брянской области будут составлять: общий объем инвестиций 63,2 млрд. рублей, поголовье скота материнского стада 200 тыс. голов, 45 животноводческих ферм, более 7 000 рабочих мест.

За весь период реализации проекта инвестиции составили 63,1 млрд. рублей. Создано 7159 новых рабочих мест.

В рамках проекта построен объект кормопроизводства на 76 тыс. тонн зерна. Работает предприятие по убою и первичной переработке мяса (бойня) мощностью 100 голов в час или 400 тыс. голов в год. Построены и запущены 46 ферм, откормочная площадка на 45 тыс. голов.

В Выгоничском районе завершено строительство кожевенного производства мощностью 1500 тонн сырья в месяц стоимостью 3,4 млрд. рублей, ведутся монтажные работы по установке оборудования. Строится линия по переработке прочей мясной продукции комплекса по убою КРС производственной мощностью более 1 тыс. тонн готовых кулинарных блюд стоимостью 4,9 млрд. рублей. В Севском районе ведется строительство специализированной откормочной площадки (фидлот) для одновременного содержания 80 тыс. голов КРС стоимостью 4,6 млрд. рублей.

По состоянию на 01.04.2019 г. поголовье крупного рогатого скота составляет 324,1 тыс. голов (+ 25,6 тыс. голов к уровню 2018 года), в том числе коров – 138,6 тыс. голов (+7,5 тыс. голов). В 1 квартале 2019 года произведено 10,8 тыс. тонн мяса в живом весе (+2,9 тыс. тонн), что составляет 81,2% от всего произведенного КРС в живом весе в сельскохозяйственных организациях области.

В 1 квартале 2019 года государственная поддержка предприятию не оказывалась.

В конце 2010 года АПХ «Мираторг» приступил к реализации проекта по выращиванию и убою цыплят-бройлеров и последующей переработке их мяса в Брянской области.

При реализации проекта ООО «Брянский бройлер» инвестиции составили 25,7 млрд. рублей. Создано 2787 новых рабочих мест. В эксплуатацию введены 12 площадок ремонтного молодняка и 7 птицеводческих площадок родительского стада, инкубаторий на 75 млн. яиц в год, комбикормовый завод производительностью 60 тонн в час с элеватором вместимостью 96 тысяч тонн, мясоперерабатывающий комплекс мощностью 12 тыс. голов в час.

По состоянию на 01.04.2019 г. поголовье птицы составляет 6 727,9 тыс. голов. В 1 квартале 2019 года произведено 36,8 тыс. тонн мяса птицы в живом весе, что составляет около 51,7% от производства мяса птицы в сельскохозяйственных организациях области.

В конце 2018 года введен в эксплуатацию комбикормовый завод мощностью 10 тонн/час, стоимостью 839,7 млн. рублей.

В 1 квартале 2019 года государственная поддержка предприятия не оказывалась.

С 2006 года в ООО «Дружба» реализованы инвестиционные проекты по строительству 6 свиноводческих комплексов общей мощностью 330 тыс. голов в год, построены 2 комбикормовых завода мощностью 10 и 20 тонн/час, 2 зерносушильных комплекса производительностью 50 и 100 тонн в час.

Агрохолдинг «ОХОТНО» успешно реализован инвестиционный проект в ООО «Дружба» по строительству мясохладобойни с пунктом первичной переработки сельскохозяйственных животных производительностью 200 голов/час. На мясохладобойне функционирует пункт первичной переработки, обвалки, жиловки, упаковки и цех полуфабрикатов. За период реализации проекта инвестиции составили 3,0 млрд. рублей.

За 3 месяца 2019 года на мясохладобойне переработано 8,8 тыс. тонн мяса в живом весе (+1,1 тыс. тонн к уровню 2018 года).

В 1 квартале 2019 года государственная поддержка предприятия не оказывалась.

С 2016 года ООО «Дружба» реализует инвестиционный проект по строительству в Брасовском районе Брянской области зерносушильного комплекса мощностью 100 тонн в час и зернохранилищ общей мощностью 25000 тонн. За период реализации проекта инвестиции составили 726,503 млн. рублей, из них собственные средства - 326,503 млн. рублей.

В рамках проекта построены 2 зерносушилки, 2 зернохранилища, приобретено 9 ед. сельскохозяйственной техники, 16 ед. навесного прицепного оборудования. Завершается строительство еще 5 зерноскладов.

В 2018 году валовый бор зерна в весе после доработки составил 75,94 тыс. тонн.

Под урожай 2019 года в рамках инвестиционного проекта в Брасовском районе планируется посеять озимой пшеницы 3925 га, озимого ячменя – 90 га, кукурузы на зерно – 2000 га, ячменя – 1000 га, гороха – 710 га, сои – 1050 га. Всего посевы зерновых и зернобобовых составляют 8 775 га.

Основной задачей проекта является круглогодичное производство комбикормов за счет собственного производства с целью обеспечения свинокомплексов комбикормами. Реализация проекта затрагивает освоение неиспользованных земель Брасовского района Брянской области, позволит повысить качество семенного материала и достигнуть более высокого уровня сохранности произведенной продукции.

В I квартале 2019 года ООО «Дружба» субсидии на оказание несвязанной поддержки в области растениеводства не выделялись.

В Жуковском районе ООО «Дружба» приступило к реализации нового инвестиционного проекта по строительству свиноводческого комплекса на 3000 продуктивных свиноматок с дополнительной площадкой откорма и комбикормовым заводом производительностью 20 тонн в час. Стоимость проекта составляет 2 091 млн. рублей, проектная мощность – 80 тыс. голов свиней в год.

В рамках проекта ведутся строительные-монтажные работы производственных объектов, частично закуплены необходимые специализированные транспортные средства и техника.

В I квартале 2019 года государственная поддержка не оказывалась.

Агрохолдингом также завершается реализация инвестиционного проекта в ООО «Нива» по строительству молочно-товарной фермы на 1800 голов КРС замкнутого цикла со шлейфом молодняка. Проектная мощность - 18 тыс. тонн молока в год.

В рамках инвестиционного проекта построены 3 коровника общей вместимостью 1800 голов, 5 телятников, один телятник реконструирован, установлено необходимое оборудование. Завезено 1984 головы нетелей Голштинской породы.

За период реализации проекта инвестиции составили 2721,6 млн. рублей, в том числе собственные средства – 1557,0 млн. рублей.

По состоянию на 1.04.2019 г. поголовье КРС составляет 3672 головы (+395 голов к уровню 2018 года), в том числе 1800 голов коров (+400 голов). За 3 месяца 2019 года в предприятии произведено 3 631,1 тонн молока (+893,8 тонн).

В I квартале 2019 года государственная поддержка предприятия не оказывалась.

В состав Агрохолдинга «ОХОТНО» входит ООО «Дружба-2», в котором реализуются картофелеводческие проекты. В предприятии имеются картофелехранилища на 52,2 тыс. тонн, оснащенные системами вентиляции и установками «климат-контроль», холодильными камерами, линия по производству фасованного и упакованного картофеля.

С 2015 года предприятие реализует инвестиционный проект «Организация производства овощей открытого грунта». Инвестиции составили 1633,3млн. рублей, в том числе кредитные средства – 718,8 млн. рублей.

Построено 2 овощехранилища общей вместимостью 30,6 тыс. тонн единовременного хранения моркови контейнерного типа. Завершены строительные работы объекта по переработке овощей. Смонтированы основные линии по переработке моркови (мойка, сортировка, фасовка), построен искусственный водоем для накопления очистных систем вод. Произведена реконструкция имеющихся оросительных систем, вблизи п. Бетово установлена круговая оросительная система.

В 2018 году посевные площади картофеля составили 1693 га, моркови – 350 га, свеклы – 20 га. Валовый сбор картофеля составил 57,6 тыс. тонн, моркови – 25,4 тыс. тонн, свеклы – 0,3 тыс. тонн.

В 1 квартале 2019 года государственная поддержка предприятия не оказывалась.

С 2013 года в Карачевском районе ОАО «Железнодорожник» строится животноводческий комплекс по производству молока мощностью 24 тыс. тонн в год.

В рамках проекта будет построен современный роботизированный молочно-товарный комплекс на 2400 голов крупного рогатого скота.

Инвестиции составили 1049,9 млн. рублей. Предприятием построен и введен в эксплуатацию модуль на 300 голов КРС, построено зернохранилище на 3 тыс. тонн, сенохранилище, молочный блок площадью 144 кв.м, офисно-административный блок, 300 метров внутри-комплексных асфальто-бетонных дорог. Проведена модернизация и реконструкция ферм на 300 голов и 500 голов КРС со шлейфом молодняка. Приобретено 397 голов племенных нетелей черно-пестрой породы. Завершается строительство роботизированного телятника на 250 голов и автоматизированной фермы на 250 голов.

По состоянию на 01.04.2019 г. поголовье КРС составляет 1600 голов (+22 головы к уровню 2018 года), в том числе коров - 750 голов (на уровне прошлого года). За 3 месяца 2019 года произведено 1102 тонны молока.

В 1 квартале 2019 года государственная поддержка предприятия не оказывалась.

В Карачевском районе КФХ (ЮЛ) Агрохолдинг «Кролково» реализует инвестиционный проект по созданию кролиководческой фермы на 12 тыс. кроликоматок. Стоимость проекта – 1 000,0 млн. рублей.

В рамках проекта построены кроликофермы закрытого типа, которые полностью оснащены автоматизированными системами. Современное оборудование обеспечивает постоянный контроль уровня температуры, влажности, скорости движения воздуха и освещения. Кроме того, на фермах автоматизированы процессы кормления, поения и навозоудаления. Поголовье кроликоматок составляет 5200 голов.

В августе 2018 года запущен собственный комбикормовый завод. Мощность завода составляет 250 тонн для собственных нужд и около 1000 тонн для продажи.

По состоянию на 01.04.2019 г. поголовье кроликов составляло 51,5 тыс. голов. Произведено 15,0 тонн мяса крольчатины. Продукция Агрохолдинга «Кролково» поставляется в Санкт-Петербург, Москву и магазины Брянской области («Крузиз», «Буммаркет», «Ритейл»).

В 2019 году планируется запуск второй очереди проекта – строительство 10 откормочно-маточных корпусов и увеличение поголовья до 12 тыс. голов.

В 1 квартале 2019 года государственная поддержка предприятия не оказывалась.

В Погарском районе ООО «Колхозник» реализует проект по расширению действующего производства. Стоимость проекта – 686,5 млн. рублей.

В рамках проекта построен животноводческий комплекс на 1450 голов, ведется реконструкция коровника на 800 голов. В 2019 году планируется завершить строительство 2 телятников на 250 и 200 голов КРС.

По состоянию на 01.04.2019 г. поголовье КРС составляло 2061 голова (+745 голов к уровню прошлого года). В том числе 615 коров (+157 голов). Произведено 917,7 тонн молока (+207,7 тонн).

В 1 квартале 2019 года государственная поддержка предприятия не оказывалась.

ООО «Тепличный комбинат Журинички» ведет строительство тепличного комбината площадью 7,2 га с инженерными коммуникациями для круглогодичного производства овощных культур в с. Журинички Брянского района Брянской области.

Стоимость инвестиционного проекта составляет 1 867 млн. рублей. Годовая производственная мощность тепличного комбината составит 4816 тонн, в том числе 2816 тонн огурцов, 2600 тонн томатов.

Инвестиционным проектом предусмотрено строительство тепличного комплекса с инженерными коммуникациями для круглого-

дичного выращивания овощей, оснащенного новейшим оборудованием, инновационными техническими системами, который отвечает современным стандартам производства овощей в закрытом грунте. Выращивание овощей будет осуществляться по методу малообъемной гидропоники на субстрате с применением систем капельного орошения, зашторивания, подкормки углекислым газом, искусственного досвечивания, вентиляции и управления микроклиматом.

За период реализации проекта инвестиции составили 1 535,7 млн. рублей. Проведены работы по устройству внешних и внутриплощадочных инженерных сетей, устройству водозаборного узла. Строительная готовность вспомогательных зданий и сооружений – 80%. В тепличном блоке ведутся работы по монтажу инженерных систем и восстановлению кровли. Обеспечена готовность энергоцентра для производства пуско-наладочных работ. Ввод объекта запланирован в августе 2019 года.

Таким образом, учитывая поддержку в реализации крупных инвестиционных проектов в АПК Брянской области на основании госпрограммы по «Развитию сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области на 2017-20 годы» укрепляется материально-техническая база, внедряются новые, современные технологии, растут производственные показатели и укрепляется экономика в сельскохозяйственной отрасли Брянщины[4,5].

Библиографический список

1. О состоянии сельскохозяйственного производства в Брянской области: стат. бюл. № 04-08/01 от 22.01.19 г. / Брянскстат. Брянск, 2019. 3 с.
2. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2. С. 32-35.
3. Сведения о сборе урожая сельскохозяйственных культур (форма 29 с. х.) за 2017-2018 гг.
4. АПК Брянской области: итоги работы и развития предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 3 (55). С. 3-9.
5. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2017–2020 годы) [Электронный ресурс] URL: <http://docs.Cntdru/dokument/974044283>.
6. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Материально-

техническая база – основа развития аграрного сектора России (на примере Брянской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 6. С.27-31.

7. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

8. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

9. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья Сычев С.М. автореф. дис. ... канд. с-х наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996

10. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под реда. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

11. Сычёва С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон - ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.

12. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

13. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

14. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

15. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

16. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов, Е.Я. Лебедев, О.М. Михайлов, Т.В. Иванова; под ред. Н.М. Белоуса. Брянск, 2014.

17. Внутрихозяйственные отношения в условиях перехода к рынку / Н.В. Денин, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов, А.С. Парфенова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1999. № 2. С. 10-13.

18. Чирков Е.П. О формировании рыночной инфраструктуры на кооперативной основе // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1998. № 6. С. 53-54.

19. Михайлов О.М. Условия выхода из аграрного кризиса // Экономист. 1998. № 11. С. 92-94.

УДК 338.436 (470.333)

**ОБ ИТОГАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2018 ГОДУ**

*About the Results of the Activity in the
Agroindustrial Complex of the Bryansk Region in 2018*

Бельченко С.А., д. с.-х. н., **Ториков В.Е.**, профессор, д. с.-х. н.,

Наумова М.П., к.с.-х.н., **Симонов В.Ю.**, к.с.-х. н.,

Никифоров М.И., к.с.-х.н.

Bel'chenko S.A., Torikov V.Ye., Naumova M.P., Simonov V.Yu.,

Nikiforov M.I.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Прирост производства продукции сельского хозяйства в АПК Брянской области в 2018 году в действующих ценах к уровню прошлого года (2017г.) составил 117,2 %. Ежегодно увеличивается посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий. Площади под зерновыми области занимали более 200 тыс. гектаров, из них: 200,3 тыс. га – озимых зерновых культур, 6,3 тыс. га – рапса озимого. В прошлом году были увеличены площади под зерновыми, техническими (рапсом, соей, льном-долгунцом), подсолнечником и кормовыми культурами. Площадь посадок картофеля в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах в 2018 году расширилась относительно прошлому году на 2,4 тысячи и составила 27,1 тыс. гектаров. Доля продукции сельского хозяйства в валовом региональном продукте за последние три года возросла с 10,5 до 17,2 % [1-4].

Abstract. An increase in agricultural production in the agro-industrial complex of the Bryansk region in 2018 in current prices to the level of last year (2017) amounted to 117.2%. The acreage under crops in the farms of all categories increases annually. The acreages under grain crops of the region occupied more than 200 thousand hectares of which 200.3 thousand hectares under winter grain crops, 6.3 thousand hectares under winter rape. Last year, the areas under grain, technical crops (rape, soybean, flax), sunflower and fodder crops were increased. The area under potato plantations in agricultural enterprises and farms in 2018 expanded compared to the previous year by 2.4 thousand and amounted to 27.1 thousand hectares. The share of agricultural products in the gross regional product over the past three years has increased from 10.5 to 17.2% [1-4].

Ключевые слова: программа, производство, урожайность, посевная площадь, зерновые и технические культуры, картофель и овощи, животноводство.

Keywords: *programme, production, yields, acreage, grain and industrial crops, potatoes and vegetables, animal husbandry.*

В Брянской области имеется всего 1874,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 1174,9 тыс. га пашни.

Производственную деятельность в агропромышленном комплексе Брянской области ведут более 700 сельскохозяйственных товаропроизводителей, 245 организаций пищевой и перерабатывающей промышленности. В АПК работает около 34,5 тыс. человек.

В 2018 году успешно развивалась отрасль растениеводства. Сезонные полевые работы были проведены организованно и в оптимальные сроки, заготовлены корма и убран урожай.

Посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий области в 2018 году увеличилась на 11 тыс. га и составила 871,3 тыс. га (в 2017 году – 860,5 тыс. га).

В хозяйствах всех категорий собрано:

зерна в первоначально-оприходованном весе 1864,8 тыс. тонн, (100,4% к уровню 2017 года). По урожайности зерновых культур Брянская область занимает 1 место в Центральном федеральном округе и 4 место в Российской Федерации; урожайность во всех категориях хозяйств 51,2 ц/га;

картофеля 1196,8 тыс. тонн, из них в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах – 875,5 тыс. тонн (100,3% к 2017 году). По промышленному производству картофеля Брянская область занимает 1 место в Центральном федеральном округе и в целом по Российской Федерации;

овощей - 119,3 тыс. тонн овощей, из них в сельхозпредприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах - 41 тыс. тонн;

рапса, сои и подсолнечника - 100 тыс. тонн (134% к 2017 году);

сахарной свеклы - 237 тыс. тонн (115% к 2017 году).

В животноводческом направлении продолжается рост производства мяса скота и птицы. Активно развивается мясное скотоводство в Брянской мясной компании агрохолдинга «Мираторг». В связи с этим по поголовью скота в сельхозпредприятиях Брянщина занимает 1 место в ЦФО и 2 место в России. На 01.01.2019 года поголовье КРС во всех категориях хозяйств 491 тыс. голов (106% к 2017 году), в том числе в предприятиях – 450,6 тыс. голов (107%). Поголовье коров в хозяйствах всех категорий - 199,4 тыс. голов (102%).

Поголовье молочного направления во всех категориях хозяйств составляет 134,1 тыс. голов, в том числе коров 59,9 тыс. голов.

За 2018 год производство мяса (скота и птицы на убой в хозяйствах всех категорий) составило 420,3 тыс. тонн, что на 2% выше 2017 года.

Производство молока в хозяйствах всех категорий составило 290,7 тыс. тонн, в предприятиях – 230,4 тыс. тонн. Надой в сельхозорганизациях составил 4675 кг молока (105% к 2017 году).

Область стала стратегическим производителем мяса также благодаря реализации крупных инвестиционных проектов в мясном скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве. Поголовье свиней в хозяйствах всех категорий на 1 января 2019 года составило 306,8 тыс. голов (104% к 2017 году), птицы – 13,5 млн. голов (100,5% к уровню 2017 года).

В регионе продолжается реализация крупных инвестиционных проектов. ООО «Брянская мясная компания» в Выгоничском районе завершает строительство кожевенного завода мощностью 1,5 тыс. шкур в сутки, ведет строительство линии по переработке прочей мясной продукции комплекса по убою КРС, мощность которой составит 1,8 тыс. тонн переработки сырья в месяц, из которого будет производиться более 1 тыс. тонн готовых кулинарных блюд.

АПХ «Мираторг» также ведет строительство двух свиноводческих комплексов в Суземском и Севском районах общей мощностью 26 тыс. тонн товарной свинины в год.

В Брянском районе ООО «Тепличный Комбинат Журиновичи» строит тепличный комбинат площадью 7,2 га для круглогодичного производства овощных культур. «Брянский сад» в Клетнянском районе в 2018 году заложил 120 га яблоневого сада интенсивного типа из запланированной 1 тыс. га.

В рамках мероприятий государственной программы развития сельского хозяйства на 2018 год профинансировано 10,1 млрд. рублей по 9 подпрограммам.

Перечень подпрограмм:

"Развитие отраслей агропромышленного комплекса",

"Обеспечение общих условий функционирования сельскохозяйственной отрасли",

"Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие",

"Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе",

"Реализация полномочий в области ветеринарии",

"Обеспечение реализации государственной программы",

"Реализация полномочий в области развития и регулирования

потребительского рынка Брянской области",

"Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Брянской области",

"Устойчивое развитие сельских территорий".

Наравне с решением производственных задач в регионе активно реализуются мероприятия по устойчивому развитию сельских территорий.

В 2018 году 91 сельская семья получила свидетельства о предоставлении социальных выплат на строительство жилья в сельской местности, из них 62 молодые семьи. Введено и приобретено 3,7 тыс. кв. м жилья (план 3,5 тыс. кв. м.).

В 9 районах области проведена газификация 14 сельских населенных пунктов, введено в действие 27,8 км распределительных газовых сетей (план 27,5 км).

В 6 районах области проведены работы по водоснабжению 6 сельских населенных пунктов, введено в действие 30,5 км локальных водопроводов (план 29,7 км).

В 11 районах области завершено строительство 11 объектов автомобильных дорог, ведущих к общественно-значимым объектам сельских населенных пунктов, а также к объектам производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Введено в эксплуатацию 34,1 км автомобильных дорог.

В рамках грантовой поддержки местных инициатив граждан, проживающих в сельской местности построено 4 детских игровых площадки.

В 2018 году завершена реализация проекта комплексной компактной застройки в с. Меленск Стародубского района. За счет средств консолидированного бюджета области проложено 2,95 км локальных водопроводов, 1,98 км газораспределительных сетей, 2,5 км - электрических сетей, построено 2,012 км уличных автомобильных дорог. Запланировано на территории комплексной застройки построить 67 жилых домов. [4-8].

Заработная плата в сельскохозяйственном производстве в 2018 году по данным мониторинга составила 26,0 тыс. рублей, что на 12,5% больше, чем за 2017 год, и в 2,3 раза больше, чем в 2013 году.

Средняя заработная плата в отраслях по производству пищевых продуктов составляет 25,5 тыс. рублей (138% к 2013 году).

Таким образом: задачи, стоящие перед агропромышленным комплексом Брянской области, поэтапно выполняются. Без сомнения, 2018 год, был насыщенным и благоприятным для ведения сельскохозяйственного производства. В 2018 году увеличены посевные площади сельскохозяйственных культур на 28,8 тыс. га; валовый сбор зерна в

первоначально-оприходованном весе составил 1 млн. 866тыс. тонн; производство скота и птицы на убой -420,3 тыс. тонн. Произведено молока в сельскохозяйственных предприятиях – 230,4 тыс. тонн. Сегодня, брянскому региону, можно рассчитывать на имеющийся потенциал в реализации приоритетных направлений агропромышленного производства и выполнении задач по обеспечению продовольственной безопасности региона

Библиографический список

1. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.
2. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2. С. 32-35.
3. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н. Тенденция развития картофелеводства Брянской области в 2015 году // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2. С. 28-31.
4. АПК Брянской области: итоги работы и развития предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 3 (55). С. 3-9.
5. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2017–2020 годы) [Электронный ресурс] URL: <http://docs.Cntdru/dokument/974044283>.
6. Дьяченко О.В., Храмченкова А.О., Раевская А.В. Экономико-статистический анализ посевных площадей в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 1. С. 46-50.
7. О состоянии сельскохозяйственного производства в Брянской области: стат. бюл. № 04-08/01 от 22.01.19 г. / Брянскстат. Брянск, 2019. 3 с.
8. Об итогах социально-экономического развития АПК Брянской области в 2015 году и задачах на 2016 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 37-46.
9. Меры господдержки по развитию АПК Брянской области (2014-2020 годы) / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, М.П. Наумова // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы 14 Междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017.

10. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

11. Внутрихозяйственные отношения в условиях перехода к рынку / Н.В. Денин, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов, А.С. Парфенова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1999. № 2. С. 10-13.

12. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

13. Васькин В.Ф. Реформирование предприятий агропромышленного комплекса // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1996. № 3. С. 29-30.

14. Чирков Е.П. О формировании рыночной инфраструктуры на кооперативной основе // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1998. № 6. С. 53-54.

15. Васькин В.Ф. Сравнительная оценка эффективности разных форм хозяйствования // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1997. № 12. С. 50-52.

16. Михайлов О.М. Условия выхода из аграрного кризиса // Экономист. 1998. № 11. С. 92-94.

СЕКЦИЯ
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
И СОРТОВОГО СОСТАВА
ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ
И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»**

**УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ К СОЛЯМ
ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

*Study of the resistance of strawberries varieties to the influence
of salt of heavy metals*

Абызов В.В., к.с.-х. наук, ст.н.с., vniiispr@mail.ru
Abyzov V.V.

ФГБНУ «ФНЦ» им. И.В. Мичурина
I.V. Michurin Federal Scientific Centre

Аннотация. Было проведено изучение сортов земляники по устойчивости к солям тяжёлых металлов. Объектами служили 20 сортов земляники. На основе исследований выделены наиболее устойчивые формы.

Abstract. *The study of strawberries varieties according to the resistance to salts of heavy metals has been made. The objects have been 20 varieties of strawberries. On the base of such investigation, the most resistant forms were isolated.*

Ключевые слова: земляника, устойчивость, бихромат аммония, нитрат свинца, хлорид никеля.

Keywords: *strawberry, resistance, ammonium dichromate, lead nitrate, nickel chloride.*

В последнее время во всем мире отмечается усиливающееся загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ). В связи с этим увеличение их содержания в почве, воде и атмосфере становится серьезнейшей экологической проблемой. ТМ не деградируют и устойчивы в среде, поэтому их невозможно удалить из окружающей среды путем естественной химической или биологической трансформации [1].

Установлено, что большинство обследованных учеными экосистем суши характеризуются превышением количества поступающих ТМ над их естественным удалением [2].

Особую значимость, в условиях широкомасштабного загрязнения окружающей среды всевозможными техногенными соединениями, приобретают вопросы сохранения устойчивости экосистем и обеспечения населения экологически безопасными продуктами питания. Основными загрязнителями окружающей среды является группа ТМ, отличающаяся высокой токсичностью (1 и 2 классы экологически опасных веществ) и способностью аккумулироваться в почвах и жи-

вых тканях, вызывая серьезные физиологические нарушения и заболевания. Известно, что избыток свинца приводит к поражению центральной нервной системы, мозга, почек, печени и половых органов. При повышенном содержании никеля наблюдается бронхиальный рак, дерматиты и аллергические реакции [3].

На сегодняшний день накоплены данные, свидетельствующие о том, что соединения хрома оказывают не только общетоксическое, но мутагенное и канцерогенное действие на человека и животных [4].

В России земляника является ведущей ягодной культурой. Широкая распространённость и популярность связана с её биологическими особенностями, пищевым значением и целебными свойствами [5, 6]. Выращивание данной культуры очень популярно у садоводов-любителей, садовые участки которых часто расположены вблизи шоссе, дорог и других местах, где велик риск накопления ТМ в плодах.

Земляника более чувствительна к загрязнению почв ТМ, чем другие ягодные культуры, т.к. имеет неглубокую корневую систему, а основное количество токсикантов аккумулируют верхние горизонты почвы. В связи с этим получение научных данных и разработка приемов для производства экологически качественной продукции земляники садовой, несомненно, актуально.

Доказанные значительные сортовые различия в микроэлементном составе плодовых и ягодных культур, в том числе земляники [7], и разной степени устойчивости к солям ТМ [8, 9], позволяют считать подбор сортов потенциально эффективным приёмом получения экологически безопасной продукции [10].

Работа выполнена в СГЦ Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений в 2016 году. Объектом исследования являлась агроэкосистема полевого опыта с 20 сортами земляники отечественной и зарубежной селекции.

При изучении устойчивости сортов земляники к воздействию солей тяжёлых металлов использовалась методика В.Г. Леонченко и др. (2007) [11], являющаяся модификацией метода, разработанного Б.П. Строгановым (1970) [12], для определения солеустойчивости, основанного на скорости и степени выцветания хлорофилла.

Устойчивость к бихромату аммония

Проведённые исследования показали, что при концентрации $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,25 Мм высокую устойчивость к соли хрома (поражения листовой пластины – до 2,0 балла) показали сорта Вима Кимберли, Мармион.

Средним показателем этого признака (поражения листовой пластины – 2,1-3,3 балла) характеризовались Ароза, Львовская ранняя,

Яркая, Маршмеллоу, Рубиновый кулон, ЧИВ-64, Клери.

Сорта Праздничная, Альбион, Лакомая, Вима Тарда, Золушка, Зенга Зенгана, Елизавета 2, Урожайная ЦГЛ, Привлекательная, Фестивальная, Вима Занта входят в группу слабоустойчивых (поражения листовой пластины – 3,3 и более баллов).

Устойчивость к нитрату свинца

При концентрации $Pb(NO_3)_2$ 2,5 мМ высокой устойчивостью (поражения листовой пластины – 0,9-2,0 балла) характеризовались сорта Золушка, Праздничная, Вима Тарда, Яркая, Привлекательная, Лакомая, Урожайная ЦГЛ.

Средний показатель этого признака (поражения листовой пластины – 2,1-3,2 балла) отмечен у сортов земляники Елизавета 2, ЧИВ-64, Клери, Альбион, Мармион, Маршмеллоу, Львовская ранняя.

Рубиновый кулон, Зенга Зенгана, Фестивальная, Вима Кимберли, Вима Занта, Ароза входят в группу слабоустойчивых (поражения листовой пластины – 3,2 и более баллов).

Устойчивость к хлориду никеля

Лучшие показатели устойчивости к соли никеля (поражения листовой пластины – до 1,0 балла) выявлены у сортов Привлекательная, Праздничная, Урожайная ЦГЛ, Золушка, Яркая.

Средней устойчивостью (до 2,0 балла) характеризовались сорта Мармион, Рубиновый кулон, Маршмеллоу, Зенга Зенгана, Ароза, Рубиновый кулон, Фестивальная, Вима Кимберли, Лакомая, Елизавета 2, Мармион.

Низкая устойчивость (более 2,0 балла) отмечена у сортов Вима Тарда, Вима Занта, ЧИВ-64, Альбион, Клери.

Таким образом, в результате проведённых исследований установлено, что высокую устойчивость к бихромату аммония показали сорта Вима Кимберли и Мармион, – к солям свинца и никеля – сорта Привлекательная, Праздничная, Урожайная ЦГЛ, Золушка, Яркая. Сорта устойчивых ко всем изученным солям ТМ обнаружено не было.

Библиографический список

1. Титов А.Ф., Таланова В.В., Казнина Н.М. Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учебное пособие. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. 77 с.
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. 439 с.
3. Барсукова В.С. Физиолого-генетические аспекты устойчивости растений к тяжелым металлам: анализ. обзор. Новосибирск: СО РАН, ГПНТБ, Ин-т почвоведения и агрох, 1997. 63 с.

4. Овцинов В.И. Оценка устойчивости основных сельскохозяйственных культур к загрязнению почв тяжелыми металлами: дис. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 2000. 135 с.
5. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
6. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 с.
7. Мотылева С.М. Особенности содержания ТМ (Pb, Ni, Zn, Fe, Cu) в плодах, ягодах и атмосферных осадках в связи с оценкой сортов для использования в селекции: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2000. 23 с.
8. Изучение воздействия нитрата свинца на растения земляники / В.В. Абызов, Н.В. Борзых, А.Н. Юшков, С.А. Мальгин // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных работ. М.: ГНУ ВСТИСП, 2014. Т. XXXX, Ч. 1. С. 16-29.
9. Абызов В.В. Оценка устойчивости сортов земляники к бихромату аммония // Агро XXI. 2014. № 10-12. С. 7-8.
10. Ветрова О.А. Особенности поступления тяжёлых металлов в сорта земляники садовой в условиях техногенного загрязнения: дис. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2015. 128 с.
11. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: методические рекомендации / В.Г. Леонченко, Р.П. Евсеева, Е.В. Жбанова, Т.А. Черенкова. Мичуринск, 2007. 72 с.
12. Строганов Б.П. Солеустойчивость растений // Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле- и морозоустойчивости). Л., 1970. С. 47.
13. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.
14. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.
15. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОКА ЯГОД ВИНОГРАДА

Biochemical indices of grape juice

Абызов В.В., к.с.-х. наук, с.н.с., vniigispr@mail.ru
Жбанова Е.В., д.с.-х. наук, в.н.с., shbanovak@yandex.ru
Abyzov V.V., Zhbanova E.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»
I.V. Michurin Federal Scientific Centre

Аннотация. В работе представлены результаты изучения химического состава и вкуса ягод 30 сортов винограда различного видового происхождения из коллекции ФНЦ им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск). Наилучшие показатели по исследуемым критериям (содержание растворимых сухих веществ, суммы сахаров, органических кислот, сахаро-кислотный индекс) отмечены у сорта Дружба.

Abstract. *The paper presents the results for research of chemical composition and taste rating in 30 grape varieties of different specific origin from the collection of "I.V. Michurin FSC". The best indices on the studied criteria (soluble solids content, total sugars, organic acids, sugar-acid index) were revealed in "Druzhba" variety.*

Ключевые слова: виноград, сорта, биохимический состав, сахара, кислоты.

Keywords: *grapes, varieties, biochemical composition, sugars, acids.*

Из всех плодово-ягодных культур виноград является одной из самых экономически значимых в мире; используется для получения свежей и сушеной продукции, джемов, вина, соков и др. [1]. По данным Международной организации винограда и вина (МОВВ), площадь виноградников в мире насчитывает 9,5-10,0 млн. га, а валовое производство ягод винограда неуклонно растет, достигая 60-70 млн. т. в год. До 80-90%, от общего количества производимого в мире винограда, используется для переработки на вина и другие продукты, до 10% винограда потребляется в свежем виде и 5-6% идет на сушку [2]. Общая площадь виноградников по континентам распределяется в следующем процентном соотношении: Европа – 57,8%, Азия – 21,8%, Америка – 12,8%, Африка – 5%, Океания – 2,6% [3].

Норма потребления свежего винограда на одного человека в год, установленная Министерством здравоохранения РФ, составляет 6 кг, однако фактически в нашей стране этот показатель достигает всего

2,0-2,5 кг, что значительно ниже заявленных рекомендаций [4].

Современные исследования антиоксидантной, противовоспалительной, противоопухолевой активности, положительного эффекта на сердечно сосудистую систему соединений, присутствующих в тех или иных соотношениях в разнообразных продуктах виноградарства, подтверждаются многочисленными исследованиями [1]. Установлено, что органолептические свойства столового винограда и показатели химического состава обуславливают его товарное качество. Химический состав винограда сложен и существенно определяется сортовыми особенностями, степенью зрелости и условиями выращивания. Существенное значение в определении вкусовых и питательных качеств винограда имеют сахара и органические кислоты. Наиболее интенсивные процессы сахаронакопления в ягодах винограда протекают в момент вступления его в стадию созревания при одновременном уменьшении массовых концентраций органических кислот [5]. Основную долю растворимых сухих веществ ягод винограда составляют сахара, представленные главным образом редуцирующими сахарами – глюкозой и фруктозой, содержание которых в зрелых ягодах находится примерно в равных долях с небольшим преобладанием фруктозы. Органические кислоты оказывают большое влияние на вкусовые качества. Количество их по мере продвижения винограда на север, как правило, возрастает. Основная доля (свыше 90,0%) органических кислот приходится на винную и яблочную, содержатся также лимонная, хлорогеновая кислоты.

Как для рекомендации потребителям, так и для перерабатывающей промышленности важное значение приобретает всестороннее изучение качественных характеристик ягод, в том числе по биохимическим показателям, сортов и форм винограда в конкретных природно-климатических условиях [6].

Работа выполнена в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Объектом исследования являлась агроэкосистема полевого опыта с 30 сортами винограда отечественной и зарубежной селекции. Анализы плодов проводились общепринятыми в биохимических лабораториях стандартизированными методами: содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – рефрактометрически, сахара – по методу Бертрана, титруемую кислотность определяли титрованием 0,1н. NaOH с пересчетом на яблочную кислоту [7].

В результате проведенного изучения химического состава ягод сортов винограда выявлены значительные различия по содержанию растворимых сухих веществ (РСВ), сахаров и титруемых кислот. Наибольшим количеством РСВ (до 22,9%) характеризовались сорта

Дружба, Платовский, Агат Донской. Содержание РСВ от 16,9 до 19,2% отмечено у сортов Золотинка, Кристалл, Августин, Эльф, Яся. Более низким количеством РСВ (до 16,2%) отличались сорта Талисман, Восторг, Аркадия, Фрумоаса албэ, Кодрянка, Золотой Дон, Кишмиш Запорожья, Лора, Арочный, Жаворонок, Белое чудо, Илья, Денисовский.

Установлено, что изученные сорта винограда содержат от 10,2 до 17,7% сахаров. Из них наиболее высоким показателем этого признака (более 15%) выделяются сорта Кристалл, Эльф, Августин, Платовский, Дружба, Яся. От 13,2 до 15,5% сахаров отмечено в плодах сортов Золотинка, Лора, Илья. Наименьшее количество сахаров в плодах отмечено у сортов Аркадия, Золотой Дон, Фрумоаса албэ, Кишмиш Запорожья, Восторг, Арочный, Белое чудо, Кодрянка, Денисовский, Жаворонок.

Содержание органических титруемых кислот в ягодах различных сортов варьирует в пределах от 0,4 до 1,98%. Низкая кислотность ягод (0,40-0,59%) отмечена у сортов Эльф, Восторг, Аркадия, Августин, Кодрянка, Дружба. Средней кислотностью (0,64-0,83%) характеризовались Фрумоаса албэ, Лора, Золотинка, Арочный, Платовский, Кристалл, Жаворонок, Золотой Дон, Кишмиш Запорожья, Илья. Относительно высокой кислотностью (0,91-1,98%) отличались Яся, Белое чудо, Денисовский.

Из отношения сахаров к кислотам складывается наиболее полная характеристика вкуса. Чем выше значение сахарокислотного индекса (СКИ), тем слаще ягоды, а чем ниже, тем сильнее во вкусе преобладает кислота. Более сладким плодам отдается предпочтение для потребления в свежем виде, а ягоды с высоким содержанием кислоты используются при переработке. Сочетание высоких показателей сахаров и кислот не ухудшает потребительских качеств плодов, а наоборот их обогащает. Оптимальная величина этого показателя для столовых сортов – не ниже 18-20 [6]. Высоким СКИ (39) отличаются ягоды сорта Эльф. Показатель СКИ среднего уровня (20,6-28,8) отмечен у сортов Лора, Кристалл, Платовский, Кодрянка, Восторг, Дружба, Августин. Сравнительно низкий сахарокислотный индекс (6,3-19,7) выявлен в плодах сортов Денисовский, Белое чудо, Золотой Дон, Кишмиш Запорожья, Жаворонок, Илья, Арочный, Фрумоаса албэ, Аркадия, Яся, Золотинка.

Механические и химические анализы винограда, показатели которых позволяют судить о некоторых хозяйственно-ценных свойствах сортов и пригодности их для использования в переработке дают сугубо ориентировочные данные. В настоящее время еще нет таких методов определения пригодности сорта для переработки, с помощью которых

лабораторным путем можно было бы по свежему винограду с достаточной точностью определить качество той или иной продукции, приготовленной из данного сорта. Наиболее достоверным способом оценки сорта является прямая дегустация [1].

На основании дегустационных оценок произведена группировка сортов винограда по вкусовым качествам плодов. Были выделены 4 группы:

1) сорта с отличным вкусом (дегустационная оценка 4,5 балла и выше): Кишмиш Запорожья, Яся, Золотинка, Дружба, Агат Донской;

2) сорта с хорошим вкусом (дегустационная оценка 4,0-4,5 балла): Платовский мускатный, Кодрянка, Восторг, Лора, Августин, Белое чудо, Жаворонок, Фрумоаса албэ, Илья;

3) сорта с удовлетворительным вкусом (дегустационная оценка 3,0-3,9 балла): Платовский, Золотце, Кристалл, Эльф, Арочный.

4) сорта с неудовлетворительным вкусом (дегустационная оценка ниже 3,0 балла): Денисовский.

В 2017 году сорта Томайский, Талисман, Камелот в условиях г. Мичуринска не вызрели, поэтому провести химический анализ и дегустационную оценку ягод не удалось.

Таким образом, в результате проведенных исследований, установлено, что наилучшие показатели по исследуемым критериям отмечены у сорта Дружба.

Библиографический список

1. Манарова Д.Г. Особенности формирования адаптационных и хозяйственных признаков у технических сортов винограда: дис. ... д-ра филос. наук. Алматы, 2015. 143 с.

2. Мировое производство и потребление винограда [Электронный ресурс]. URL: <http://vinocenter.ru/mirovloe-proizvodstvo-i-potreblenie-vinograda.html>.

3. Тенденции Мирового рынка винограда [Электронный ресурс]. URL: <http://vinograd-vino.ru/stati-i-issledovaniya/909-tendentsii-mirovogo-rynka-vinograda.html>.

4. Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 [Электронный ресурс]. URL http://static-2.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/032/267/original/Приказ_Минздрава_России_от_19.08.2016_№_614.pdf.

5. Бойко В.А. Комплексная оценка столовых сортов винограда и

усовершенствование технологии их возделывания: дис. ... канд. с.-х. наук. Ялта, 2015. 166 с.

6. Филиппенко Л.И., Жбанова Е.В. Биохимическая оценка перспективных сортов и гибридных форм винограда в условиях ЦЧР (Мичуринск) // Успехи современного естествознания. Сельскохозяйственные науки. 2016. № 6. С. 114-119.

7. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков и др.; под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат: Ленингр. отделение, 1987. 430 с.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.723.1:631.527

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЕ ВО ВНИИ ЛЮПИНА

*Results of black currants breeding in the Russian Lupin Research
Institute*

Акуленко Е.Г., к.с.-х. наук, ст.н.с., lupin_mail@mail.ru
Akulenko E.G.

ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ
«ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»
*The Russian Lupin Research Institute – Branch of the Federal State Budget
Scientific Institution FWRC FPA*

Аннотация. В статье представлены результаты селекционной работы по смородине черной во ВНИИ люпина. Выделены 10 новых сортов и 6 отборных номеров, которым дана оценка по основным хозяйственно-ценным признакам – урожайности, массе и биохимическому составу ягод. По высокой урожайности (22,0 – 15,0 т/га) выделены сорта Кудмиг, Саша, Подарок Астахова, Соловьиная ночь и СН 7-13-232. Наиболее крупноплодными были сорт Услада (6,7 г), СН 7-3-209 (6,5 г), СН 7-3-230 (5,9 г). Все представленные генотипы низкокислотные, высокосахаристые, имеют десертный вкус, большинство из них пригодны для механической уборки урожая.

Abstract. *The article presents the results of black currants breeding in the Russian Lupin Research Institute. Ten new varieties and six selected breeding lines have been selected; they have been estimated for yield, weight*

and biochemical composition of berries. Varieties Kudmig, Sasha, Podarok Astakhova, Solov'inaya notch and BL 7-13-232 have the highest yield (22.0-15.0 t/ha). The most large-fruited varieties are Uslada (6.7 g), BL 7-3-209 (6.5 g), BL 7-3-230 (5.9 g). Each genotype has low acidity, high sugar content and dessert taste; most of them suite for the mechanical harvesting.

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, селекционный номер, урожайность, качество ягод.

Keywords: *black currants, variety, breeding line, yield, berries' quality.*

Введение

Смородина чёрная является одной из наиболее распространенных ягодных культур. Ягоды её богаты биологически активными веществами, микроэлементами, витаминами и играют важную роль в питании человека. Пектины входящие в биохимический состав ягод смородины способны связывать ионы тяжелых металлов, в том числе и радионуклидов и выводить их из организма человека [1, с. 20-23; 2, с. 238; 3, с. 88-92; 4, с. 72-75; 5, с. 202; 6, с.185].

В связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства, при внедрении высокопроизводительных технологий возделывания возникла необходимость создания сортов с высокой устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам внешней среды, пригодных для механизированной уборки урожая [1, с. 20-23; 2, с. 238; 7, с. 21-24].

Во ВНИИ люпина селекционная работа по смородине чёрной начата в 1969 году. Огромный вклад в совершенствование отечественного сортимента ягодных и плодовых культур внесён ученым селекционером, заслуженным работником сельского хозяйства, доктором с.-х. наук Астаховым Александром Ивановичем. Им были созданы и переданы на Госиспытания 21 сорт смородины чёрной, в том числе: 11 – включены в Госреестр, 10 – проходят ГСИ; 4 – сорта яблук; 1 – сорт сливы; 1 – сорт малины. Он также является соавтором 5 сортов вишни и 3 сортов черешни.

С самого начала селекционной работы по чёрной смородине была разработана программа рассчитанная на ряд этапов [8, с. 21-31; 9, с. 6-8].

I. Сбор и изучение исходного материала с целью создания родительских форм для гибридизации и инбридинга.

II. Оценка и отбор сортов, Селекционных номеров и их использование в двух направлениях: для изучения закономерностей наследования и для создания новых форм с большей интеграцией селекционно-ценных признаков.

III. Создание гибридных семей и инбредных линий.

IV. Изучение полученных семей и выделение лучших селекционных номеров.

V. Клонирование выделенных селекционных номеров, их изучение и использование: а) для хозяйственных целей (кандидаты в сорта); б) для генетического анализа и построения новых комбинаций скрещивания и инбредных линий следующего поколения.

VI. Периодическое чередование кроссбридинга и инбридинга с вовлечением новых источников иммунитета к грибным болезням и вредителям, признаков и свойств, определяющих качество ягод и продуктивность.

VII. Изучение полученного материала и выделение комплексных доноров.

VIII. Использование комплексных доноров и конструирование генотипов с заданными признаками и свойствами.

Цель этих исследований была в том, чтобы используя сорта и формы, полученные на основе сложных скрещиваний и инбридинга, создать новые генотипы, объединяющие в геноплазме разные гены устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды, повышения продуктивности и качества ягод.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2016-2018 гг. в отделе плодоводства ВНИИ люпина на участке сортоизучения смородины чёрной. При изучении 120 генотипов посадки 2012 года было выделено 9 сортов и 6 селекционных номеров по высокому качеству ягод и урожайности. Оценку проводили по общепринятым методикам [10, с. 251-373].

Результаты и их обсуждение

Оценка созданного генофонда смородины чёрной позволила выделить ряд новых перспективных сортов пригодных для промышленного возделывания и для садоводческих участков. В настоящее время сорта Кудмиг, Подарок Астахова, Услава, Чара, Лидер, Лакомка, Мавлади, Саша проходят Государственное сортоиспытание. Ведется изучение перспективных селекционных номеров, сочетающих на высоком уровне крупноплодность, хорошее качество и вкус ягод на фоне высокой урожайности. Эти сортообразцы более адаптивны, в меньшей степени реагируют на резко меняющиеся погодные условия. Они представляют интерес как будущие сорта и источники хозяйственно-ценных признаков в селекционном процессе.

Таблица – Характеристика новых сортов и отборных форм смородины чёрной (среднее за 2016-2018 гг.)

| Сортообразец | Урожайность, т/га | | Масса ягод, г | | Содержание | | |
|------------------|-------------------|---------------|---------------|-----|----------------|------------|-----------|
| | сред. за 3 года | отклон. от St | средняя | max | витамин С, мг% | сахаров, % | кислот, % |
| Нара (St) | 11,5 | - | 1,4 | 2,7 | 186 | 6,7 | 2,7 |
| Кудмиг | 22,0 | +10,5 | 2,1 | 3,2 | 172 | 8,0 | 1,9 |
| Саша (6-20-167) | 19,3 | +7,8 | 2,2 | 3,4 | 174 | 8,6 | 2,0 |
| Подарок Астахова | 17,8 | +6,3 | 2,2 | 2,9 | 203 | 7,7 | 2,3 |
| Соловьиная ночь | 15,0 | +3,5 | 2,2 | 3,4 | 225 | 7,9 | 2,1 |
| Чара | 14,6 | +3,1 | 2,2 | 5,4 | 160 | 6,6 | 2,6 |
| Мавлади | 13,7 | +2,2 | 2,1 | 2,7 | 194 | 8,3 | 2,4 |
| Услада | 11,1 | -0,4 | 3,0 | 6,7 | 160 | 6,6 | 2,3 |
| Лакомка | 11,0 | -0,5 | 2,1 | 3,2 | 300 | 7,2 | 2,1 |
| Лидер | 8,2 | -3,3 | 2,1 | 4,7 | 189 | 7,9 | 2,1 |
| 7-13-232 | 15,6 | +4,1 | 2,8 | 5,1 | 210 | 8,1 | 1,7 |
| 7-3-239 | 13,1 | +1,6 | 2,9 | 4,3 | 147 | 7,8 | 2,2 |
| 7-13-20 | 13,1 | +1,6 | 2,5 | 3,9 | 133 | 6,8 | 2,4 |
| 7-3-187 | 12,0 | +0,5 | 2,4 | 3,8 | 135 | 9,2 | 2,0 |
| 7-3-230 | 11,3 | -0,2 | 3,6 | 5,9 | 112 | 8,1 | 1,8 |
| 7-3-209 | 10,0 | -1,5 | 3,0 | 6,5 | 141 | 8,5 | 2,0 |

Урожайность сортообразцов в среднем за три года была высокой. Большинство из них по этому показателю превышали стандартный сорт Нара. Наиболее урожайными (22,0-15,0 т/га) были – Кудмиг, Саша, Подарок Астахова, Соловьиная ночь, СН 7-13-232.

Средняя масса представленных сортообразцов была выше 2 г. Самыми крупноплодными являются Услада, СН 7-3-209, СН 7-3-230, их масса достигала 6,7 г, 6,5 г, 5,9 г соответственно.

Вследствие отрицательной сопряженности между массой ягод и содержанием в них витамина С крупноплодные генотипы содержат меньше витамина С, чем мелкоплодные [4, с. 72-75]. Так, селекционные номера 7-3-209, 7-3-230, 7-3-239, 7-13-20 с максимальной массой ягод от 6,5 до 3,9 г содержат витамина С 141,112,147, 133 мг% соответственно.

Учитывая отрицательную сопряженность веса и витаминности ягод, отдается предпочтение методам селекции с использованием инбридинга, отбора сеянцев из линии с последующим их скрещиванием между собой. Эта работа будет продолжена в дальнейшем.

Все представленные генотипы являются низкокислотными, высокосахаристыми, устойчивыми к вредителям и болезням.

В последние десятилетия активно создаются сорта, отвечающие требованиям пригодности к машинной уборки урожая. К числу основных параметров относится одновременное созревание, плотность ягод, сухой отрыв от плодоножки, компактность, высота куста и др. По этим признакам выделяются сорта Кудмиг, Саша, Подарок Астахова, Мавлади.

Изученные сортообразцы имеют ценность для промышленного производства, приусадебных хозяйств, а также для селекции, так как они могут служить комплексными источниками хозяйственно-ценных признаков и свойств, при выведении других сортов.

В 2018 году на Государственное испытание передан сорт чёрной смородины Саша.

Сорт Саша получен от скрещивания донора 6-28-105 и сорта Селеченская 2. Сорт среднего срока созревания. Устойчив к мучнистой росе, почковому клещу. Урожайность в среднем за 8 лет составила 15,5 т/га. Качество плодов высокое. Средняя масса ягод – 2,1 г, максимальная – 3,8 г, содержание витамина С – 174мг%, сахаров – 8,6, кислот – 1,96%.

Библиографический список

1. Астахов А.И. Состояние и использование комплексных доноров в селекции чёрной смородины // Состояние и перспективы развития ягодоводства: материалы Всероссийской науч.-метод. конф. 19-22 июня 2006 г. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2006. С. 20-23.

2. Князев С.Д., Огольцова Т.П. Селекция чёрной смородины на современном этапе. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2004. 238 с.

3. Акуленко Е.Г. Адаптивный потенциал новых сортов смородины чёрной селекции ВНИИ люпина // Инновационные технологии в плодоводстве, овощеводстве и декоративном садоводстве: материалы междунар. науч. конф. Воронеж, 2015. С. 88-92.

4. Акуленко Е.Г. Новые комплексные источники хозяйственно-ценных признаков смородины черной // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 1. С. 72-75.

5. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной по содержанию в плодах пектиновых веществ // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы международной научно-методической конференции «Технология производства и хранения плодов в средней полосе России». РАСХН, ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, 2014. С. 201-205.

6. Огольцова Т.П. Селекция чёрной смородины – прошлое, настоящее, будущее. Тула: Приокское кн. изд-во, 1992. 185 с.
7. Якименко О.Ф. Производство ягод смородины черной на индустриальной основе // Садоводство и виноградарство. 2001. № 3. С. 21-24.
8. Астахов А.И. Смородина чёрная – состояние и перспективы селекции // Современное состояние культуры смородины и крыжовника: сб. науч. тр. ВНИИС им. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 21-31.
9. Каньшина М.В. Смородина чёрная. Селекция, генетика, сорта. НПО «Сад и огород» ОАО «Челябинский Дом печати», 2013. С. 6-8.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. С. 251-373.
11. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.
12. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.71:631.671

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОДООБМЕНА ОТБОРНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ

Study of some parameters of water metabolism of raspberry selection forms

Алексеев И.В., аспирант, alexigrogorek777@mail.ru
Alexeenko I.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты исследований основных параметров водного обмена у отборных форм малины традиционного типа плодоношения в критические периоды влагообеспеченности. В лабораторных условиях дана оценка водоудерживающей способности и степени восстановления воды в тканях листьев после высокого температурного воздействия. Предварительно выделены относительно засухоустойчивые и жаростойкие генотипы.

Abstract. *The results of researches of basic parameters of water metabolism of floricane raspberry selection forms in critical periods of water availability have been presented. The evaluation of water-holding ability and the degree of water restoration in leaves tissues after high temperature*

exposure has been made in the laboratory. The relatively drought and heat-resistant genotypes have been selected.

Ключевые слова: малина, водный обмен, засухоустойчивость, жаростойкость.

Keywords: *raspberry, water metabolism, drought resistance, heat resistance.*

Адаптация к неблагоприятным условиям среды – один из важнейших хозяйственно-ценных признаков сорта сельскохозяйственной культуры [1, 2, 3]. Неравномерное выпадение осадков и продолжительное действие высоких летних температур воздуха на фоне недостатка влаги являются основными стрессовыми факторами периода вегетационного растений в центральных регионах России [4, 5, 6]. Устойчивость к обезвоживанию и перегреву растительный организм приобретает, прежде всего, на уровне перестройки водного обмена. Ключевыми составляющими засухоустойчивости и жаростойкости растений являются такие показатели водообмена как водоудерживающая способность листьев и степень восстановления оводнённости тканей после температурного стресса [7].

Малина чувствительна к недостатку влаги в почве, так как её корневая система расположена неглубоко. Жара и низкая влажность воздуха отрицательно сказываются на росте, продуктивности и качестве урожая этой культуры [8, 9]. Поэтому поиск и создание засухоустойчивых и жаростойких генотипов малины является весьма актуальным.

Цель исследований – оценка отборных форм малины по основным показателям водообмена и выделение наиболее засухоустойчивых и жаростойких генотипов. Основной задачей являлось определение водоудерживающей способности листьев и степени восстановления оводнённости тканей после перенесённого температурного стресса. Исследования проводились в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием при ФГБОУ ВО Брянский ГАУ в 2017-2018 гг. [10]. Объектами изучения были листья 7 отборных форм малины с традиционным типом плодоношения [11, 12]. Показатели водообмена изучались в критические периоды водообеспеченности – фенофазы цветение и плодоношение. Водоудерживающая способность листьев и степень восстановления оводнённости после теплового шока определялись согласно методическим указаниям В.Г. Леонченко [13].

Способность удерживать и экономно расходовать воду является защитно-приспособительной реакцией засухоустойчивых растений. Более устойчивые к засухе растения теряют меньше воды при завядании и имеют высокую водоудерживающую способность тканей. В ре-

в результате исследований установлено, что в фазу цветения потери воды после 4-х часового завядания были выше, чем во время плодоношения. В целом изучаемые объекты характеризовались средними и низкими значениями по «Шкале параметров водного режима для сравнительной оценки засухоустойчивости сортов» [14]. Среднее значение этого показателя у изучаемых растительных объектов в фазу цветения составило 23,87%. Из них средним значением потерь воды после 4-х часового завядания (10-20%) характеризовались отборные формы 19-15-6 (16,49%) и 2-125-1 (19,67%). Остальные генотипы отнесены к группе с низкой устойчивостью к засухе (потери воды более 20%). В фазу плодоношения среднее значение потерь воды по объектам исследований уменьшилось и составило 19,85%. При этом большая часть генотипов характеризовалась средним уровнем засухоустойчивости (потери воды после 4-х часового завядания 10-20%): 19-15-6 (16,2%), 2-125-1 (16,07%), 4-122-2 (19,95%) и 6-125-4 (20%) (рис. 1).

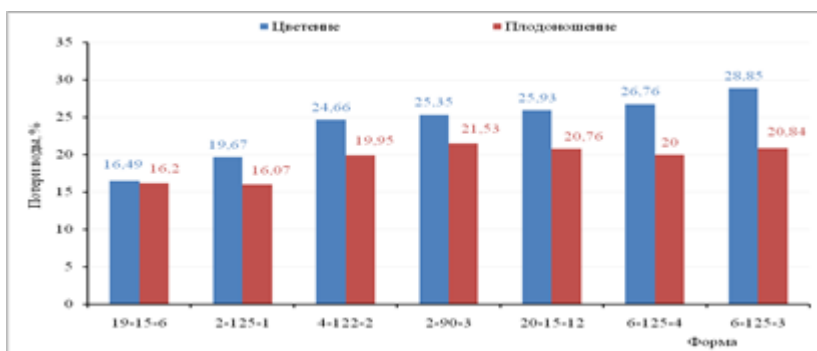


Рисунок 1 – Потери воды после 4-х часового завядания листьями отборных форм малины (среднее за 2017-2018 гг.), %

При оценке жаростойкости растений большое значение имеет степень восстановления оводнённости листьев после перенесённого температурного воздействия. Листья более устойчивых к жаре сортообразцов характеризуются высокой восстановительной способностью после теплового «шока» (+50°C) [7]. В результате проведённых исследований было установлено, что степень восстановления оводнённости листьев увеличивалась по фазам вегетации. Все генотипы характеризовались средним уровнем жаростойкости по изучаемому показателю. Среднее значение степени восстановления оводнённости у объектов исследований в фазу цветения составило 93,57%. В фазу плодоношения значение способности восстанавливать воду у

большинства образцов увеличилось и составило в среднем 94,78%. Исключение составили отборные формы 6-125-4 (значение не изменилось) и 2-125-1 (значение уменьшилось) (рис. 2).



Рисунок 2 – Степень восстановления оводнённости листьев отборных форм малины после теплового «шока» +50°C (средние значения за 2017-2018 гг.), %

Таким образом, в результате проведённого изучения показателей водного обмена можно предварительно выделить относительно засухоустойчивые отборные формы 19-15-6 и 2-125-1, которые характеризовались средними значениями потерь воды после 4-х часового завядания по двум критическим фазам вегетации, а также относительно жаростойкую форму 19-15-6, которая отличалась низкими потерями воды на уровне высокого её восстановления.

Библиографический список

1. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Якуб И.А. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и форм ремонтантной малины в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, № 1. С. 124-131.
2. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.
3. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Главный агроном. 2010. № 1. С. 35.
4. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Адаптивный потенциал сортов земляники садовой селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП

// Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34, № 1. С. 3-6.

5. Хаустович И.П., Пугачев Г.Н. Возросшая испаряемость – новый неблагоприятный фактор для плодовых и ягодных культур // Развитие научного наследия И.В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур: матер. науч.-практ. конф., посвященной 155-летию со дня рождения И.В. Мичурина. Мичуринск-наукоград РФ, 2010. С. 308-312.

6. Сазонов Ф.Ф. Создание адаптивных форм смородины чёрной путём инбридинга // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, № 2. С. 80-86.

7. Панфилова О.В. Оценка адаптивности красной смородины к абиотическим факторам северо-запада Центрально-Черноземного региона: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2014. 135 с.

8. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности реализации потенциала продуктивности ремонтантных сортов и форм малины в условиях Брянской области // Садоводство и виноградарство. 2010. № 2. С. 21-22.

9. Миронова Н.В., Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по компонентам продуктивности // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 246-251.

10. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 15-22.

11. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.

12. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.

13. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: методические рекомендации / В.Г. Леонченко, Р.П. Евсеева, Е.В. Жбанова, Т.А. Черенкова. Мичуринск-Наукоград РФ, 2007. С. 33-39.

14. Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Методическое руководство. М., 1988. 227 с.

15. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

16. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых

Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

17. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК: 635.64 (571.1/.5)

**СОРТОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТОМАТА
ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**
Varietal diversity of tomato for open field in western Siberia

Андреева Н.Н., с.н.с., nauka.zsos@mail.ru
Дерявская А.С., м.н.с., nauka.zsos@mail.ru
Andreeva N.N., Deravskay A.S.

Западно-Сибирская овощная опытная станция –
филиал ФГБНУ ФНЦО
West Siberian Vegetable experimental station

Аннотация. Представлены направления работы по селекции томата в открытом грунте, методика проведения работ и результаты с описанием нового сорта Робот.

Abstract. *The directions of work on selection of tomato in the open ground, methods of work and results with the description of a new variety of Robot are presented.*

Ключевые слова: томат, открытый грунт, урожайность, качество, сортоиспытание.

Key words: *tomato, open ground, yield, quality, variety testing.*

В результате успешной работы селекционеров создано большое сортовое разнообразие томата, что дало возможность продвинуть эту культуру далеко на Север и выращивать её как в защищенном, так и в открытом грунте [1, с. 124-126].

В настоящее время стоит задача – сформировать генетические коллекции экономически значимых сортов томатов по признакам, определяющим хозяйственную ценность генофонда для использования процессе по созданию новых гибридов и сортов для Западной Сибири.

Основные параметры модели сорта томата для открытого грунта зоны Западной Сибири:

-тип куста – детерминантный, штамбовый компактный или раскидистый;

- высота растения, см – 35-80;
- масса плода, г – 70-120;
- окраска зрелого плода – красная, розовая, жёлтая;
- окраска незрелого плода – зелёная, свелозелёная, с тёмно-зелёным пятном у плодоножки;
- иммунность к основным болезням – средневосприимчивый;
- содержание в плодах сухого вещества, % - 5,0-7,0;
- сумма сахаров, % - 2,5-4,0;
- дегустационная оценка свежих плодов, балл – 4,5-5,0;
- урожайность, т/га – 35-50.

В поисках исходного материала изучается коллекция сортов мировой коллекции ВИР, сорта и селекционные образцы ближнего и дальнего зарубежья, а так же в гибридизацию привлекаются районированные сорта, сорта сибирской селекции и лучшие сорта, адаптированные к местным условиям из личных коллекций садоводов-любителей.

Установлено, что сорт изменяет свою природу при перенесении в новые условия выращивания. Это имеет большое значение для селекционной работы методом отбора и созданию новых сортов [2, с. 120; 5, с. 12-13].

В результате проделанной работы выделены генетические источники по скороспелости, урожайности, для улучшения качества плодов по товарности и биохимическим показателям. Всего прошли оценку около 2000 сортообразцов, ежегодно оцениваем по 5-20 коллекционных образцов, проводим скрещивания между перспективными образцами, выделено более 4000 линий. На Западно-Сибирской овощной опытной станции созданы и районированы 17 сортов томата, различающихся по скороспелости, типу куста, форме, массе, окраске плодов и т.д., все они адаптированы к местным условиям выращивания и наиболее полно отвечают требованиям населения по срокам поступления продукции, её качества, способам использования. Все они скороспелые или среднеспелые различного хозяйственного назначения:

- салатного типа для свежего потребления плодов: сорта Никола, Демидов, Василина, Алей, Чудо Алтая, Славянин, Кемеровец, Спиритон, Алтын и мелкоплодные типа черри сорта Карамелька и Яппи;

- пригодные для переработки и консервирования: сорта Пикет, Земляк, Натали, Огородный колдун, Фэмили, Робот. В настоящее время стоит задача - сформировать генетические коллекции экономически значимых сортов томатов по признакам, определяющим хозяйственную ценность генофонда для использования в селекционном процессе по созданию новых гибридов и сортов для Западной Сибири.

Условия проведения исследований.

Посев в кассеты 5x5 см в период с 7-11 апреля, высадка в поле производится в первой декаде июня рассадопосадочной машиной по схеме 75x50 см (29тыс.шт./га).

Работа проведена по общепринятой на станции агротехнике: удобрения по норме $N_{90}P_{120}K_{60}$, полив – $350 \text{ м}^3/\text{га}$ после посадки и двух-трехкратный полив $600 \text{ м}^3/\text{га}$ в период вегетации.

В питомнике станционного сортоиспытания делянки 3х рядковые по 32 растения в ряду, 4х кратная повторность. Контрольный питомник – однорядковые делянки в 3х повторениях. Селекционный и коллекция – однорядковые делянки без повторений [3, с. 51; 4, с. 43].

С 2018 внесён в Государственный реестр селекционных достижений № 3375 с названием Робот.

Сорт Робот – скороспелый, вегетационный период от всходов до начала созревания плодов составляет 96-113 суток. Куст обыкновенный, детерминантный, среднеоблиственный, высотой около 54 см. Листья обыкновенные, тёмно-зелёные. Кисть промежуточного типа, компактная, короткая, закладывается над 6-7 листом, далее через 1-2 листа, на ней формируется 5-7 плодов. Плоды имеют округло-вытянутую форму, с гладкой глянцевой поверхностью, средняя масса 57,7 г, семенных камер в плоде -3, правильного расположения, зелёные - светло-зелёные, красные в биологической спелости. Плоды достаточно плотные, пригодные для потребления в свежем и переработанном виде, почти не растрескиваются на растении, не осыпаются при уборке, хорошего качества и вкуса (4,8 балла). За два года выращивания в открытом грунте Алтайского края показал урожайность товарных зрелых плодов 64,3 т/га, имеет биохимические параметры: сухое вещество 5,54%, сахара – 2,23%, витамин С -20,73мг%, кислотность (общая) - 0,43% , нитраты 84,4мг/кг, (ПДК 150). Условно чистый доход с 1 га за счёт прибавки урожая 10,3 т/га при сложившейся цене реализации 15 руб/кг составляет 154500 руб/га.

Библиографический список

1. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М., 2008. 600 с.
2. Авдеев Ю.И. Теоретические и практические исследования по овощным культурам. Астрахань, 2004. 490 с.
3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1975. С. 51.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. С. 3-92.
5. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки ис-

ходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

6. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

7. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

8. Сычёв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук; Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010.

9. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

УДК 634.75:631.526

ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО КРУПНОПЛОДНОСТИ

Evaluation of Initial Forms of Garden Strawberry on Large-Fruited

¹Андропова Н.В., к.с.-х. наук, с.н.с., andronova32@yandex.ru

²Трошина Д.В., студентка
Andronova N.V., Troshina D.V.

¹Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП

Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведена оценка 22 сортов и 10 отборных форм земляники садовой отечественной и зарубежной селекции по крупноплодности. Выделены ценные источники по данному признаку – сорта Соловушка, Берегиня, Царица, Дарселект и отбор 3-366-3.

Abstract. *The evaluation of 22 cultivars and 10 selected forms of garden strawberry of domestic and foreign breeding on large fruited has been carried out. The valuable sources on this sign - cultivars Solovushka, Bereginya, Tsaritsa, Darselekt and selection 3-366-3 have been highlighted.*

Ключевые слова: сорт, земляника садовая, средняя масса, генотип, крупноплодность

Keywords: *cultivar, garden strawberry, average mass, genotype, large fruited.*

Земляника садовая является высокорентабельной культурой, занимая одно из ведущих мест в мировом ягодоводстве. Она рано вступает в плодоношение, ее продукция одна из первых среди ягодных культур поступает на рынок, пользуется неограниченным спросом у населения [1-3].

В условиях рыночной экономики ягоды земляники садовой – это прежде всего товар, который покупатель оценивает по внешнему виду. На потребительском рынке предпочтение отдается крупноплодным сортам, где одним из основных показателей определяющих товарную ценность плодов является их величина. При этом крупноплодность является основным признаком при определении экономической эффективности, особенно при ручном сборе урожая [4-6].

Известно, что крупноплодность в значительной степени определяется генотипом растений, хотя и существенно зависит от погодных условий периода вегетации, возрастных особенностей растений, обеспеченности их элементами питания и водой [7-10].

Цель исследований – оценить сорта и отборные формы земляники садовой по крупноплодности и выделить наиболее ценные из них для дальнейшей селекции.

Работа выполнялась в 2016-2018 годах на коллекционных и селекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП, функционирующего на базе Брянского ГАУ [11]. Объектами исследований были 22 сорта и 10 отборных форм земляники садовой отечественной и зарубежной селекции. Сортоизучение проводилось с учетом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [12].

Погодные условия в годы проведения исследований отличались большим разнообразием. Первая половина вегетации 2016 года характеризовалась дефицитом влаги в почве, особенно засушливым был май. Обилие осадков в июне в сочетании с повышенным температурным режимом положительно сказалось на созревании урожая средних и поздних сортов земляники садовой.

В этом году средняя масса плодов по всем сборам колебалась от 4,0 г до 10,3 г. Крупная ягода была только у отбора 3-366-3 (10,3 г). Пять сортов (Купчиха, Славутич, Фестивальная ромашка, Холидей, Любава) имели мелкую ягоду (3,1-6,0 г). У остальных сортов плоды были средних размеров (6,1 - 9,0 г) (табл. 1).

Таблица 1 – Масса плодов сортов и отборных форм земляники садовой

| Сорт, отбор | Средняя масса плодов по всем сборам, г | | | | Максимальная масса плодов, г |
|----------------------|--|---------|---------|------|------------------------------|
| | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. | Хср. | |
| Соловушка | 7,4 | 9,7 | 10,3 | 9,1 | 50,0 |
| Купчиха | 4,0 | 5,1 | 4,0 | 4,3 | 16,8 |
| Кокинская заря | 6,3 | 7,2 | 6,0 | 6,5 | 34,7 |
| Наше Подмосковье | 6,5 | 8,0 | 6,0 | 6,8 | 33,0 |
| Берегиня | 8,2 | 12,7 | 8,8 | 9,9 | 41,2 |
| Альфа | 7,8 | 9,2 | 8,2 | 8,4 | 46,2 |
| 3-5-1 | 6,6 | 6,4 | 5,2 | 6,0 | 30,1 |
| 808-28 | 6,3 | 6,8 | 5,7 | 6,2 | 20,0 |
| 919-5 | 8,1 | 8,7 | 8,3 | 8,3 | 30,1 |
| Фестивальная ромашка | 5,6 | 7,8 | 8,2 | 7,2 | 35,7 |
| 3-366-3 | 10,3 | 12,8 | 12,2 | 11,7 | 54,5 |
| Славутич (st) | 5,8 | 5,7 | 6,2 | 5,9 | 25,9 |
| 2-506-1 | 7,5 | 7,2 | 6,7 | 7,1 | 28,4 |
| Розана Киевская | 7,7 | 8,1 | 6,5 | 7,4 | 34,6 |
| Царица | 8,5 | 12,3 | 11,3 | 10,7 | 50,1 |
| Холидей | 6,0 | 6,5 | 6,3 | 6,2 | 26,5 |
| Марышка | 7,0 | 7,4 | 6,3 | 6,9 | 18,9 |
| Дачница | 7,3 | 7,1 | 6,9 | 7,1 | 15,7 |
| 2-299-4 | 7,2 | 7,7 | 7,0 | 7,3 | 37,5 |
| Амулет | 6,3 | 6,0 | 5,5 | 5,9 | 24,2 |
| 3-144-1 | 7,1 | 7,5 | 6,7 | 7,1 | 31,0 |
| Акварель | 8,0 | 8,5 | 7,2 | 7,9 | 29,2 |
| Дарселект | 8,5 | 9,6 | 9,8 | 9,3 | 34,4 |
| Марс | 6,1 | 5,3 | 5,5 | 5,6 | 16,2 |
| Клери | 7,7 | 8,1 | 7,7 | 7,8 | 38,0 |
| Любава | 4,5 | 4,5 | 4,0 | 4,3 | 18,3 |
| ИСП-5К | 7,8 | 9,3 | 7,1 | 8,0 | 42,8 |
| Лорд | 7,5 | 8,2 | 7,0 | 7,5 | 31,7 |
| 3-343-6 | 6,7 | 7,0 | 6,1 | 6,6 | 25,3 |
| Мармолада | 8,5 | 9,1 | 8,8 | 8,8 | 36,8 |
| 2-254 | 8,2 | 9,6 | 8,0 | 8,6 | 40,1 |
| Вента | 8,3 | 8,8 | 8,5 | 8,5 | 33,2 |
| НСР ₀₅ | 1,6 | 1,0 | 1,2 | - | - |

В 2017 году изучаемые сорта и отборы земляники садовой имели массу плодов на уровне среднеголетних показателей, а многие даже выше. Это было связано с низким числом плодов на куст и достаточным количеством осадков в период формирования урожая.

Средняя масса плодов варьировала от 4,5 г до 12,8 г. Среди изучаемых генотипов земляники садовой, очень крупными плодами (более 12 г) выделились сорта Берегиня, Царица и отбор 3-366-3.

Крупными плодами (9-12 г) характеризовались сорта Соловушка-

ка, Альфа, Мармолада, Дарселект и отборы ИСП-5К, 2-254. Основная часть сортов в том числе Кокинская заря, Наше Подмосковье, Фестивальная ромашка, Розана Киевская, Акварель, Клери и другие имели среднюю массу плодов от 6,1 до 9,0 г и вошли в группу среднеплодных. Мелкие плоды (3,1-6,0 г) были у сортов Купчиха, Славутич, Марс, Любава, Амулет.

В 2018 году недостаток влаги и тепла в мае и в начале июня привели к снижению средней и максимальной массы плодов у всех изученных сортов и отборов. Очень крупные плоды (средняя масса более 12,0 г) были лишь у нового элитного отбора 3-366-3 (12,2 г). Крупные плоды со средней массой от 9,0 до 12,0 г сформировали сорта Царица, Соловушка, Дарселект.

Наибольший интерес для селекции представляют генотипы, которые в среднем за три года, несмотря на неблагоприятные погодные условия, имели среднюю массу плодов по всем сборам более 9 г. В эту группу вошли сорта Соловушка, Берегиня, Царица, Дарселект и отбор 3-366-3.

Максимальную массу у земляники садовой формируют плоды первого сбора. В 2017 году наиболее крупная ягода (более 50,0 г) была отмечена у сортов Царица (50,1 г), Соловушка (50,0 г) и отбора 3-366-3 (54,5 г).

Первую ягоду свыше 40 г сформировали сорта Берегиня (41,2 г), Альфа (46,2 г), и отборы ИСП-5К (42,8 г), 2-254 (40,1 г). От 30 г и выше первая ягода была у сортов Фестивальная ромашка (35,7 г), Наше Подмосковье (33,0 г), Кокинская заря (34,7 г), Дарселект (33,4 г), Клери (38,0 г), Мармолада (36,8 г), Розана киевская (34,6 г), Вента (33,0 г) и отборов 3-5-1 (30,1 г), 919-5 (30,1 г), 2-299-5 (37,5 г), 3-144-1 (31,0 г). Максимальный вес и наиболее крупную ягоду по всем сборам все три года имел сорт Царица (47,0 г) и отбор 3-366-3 (51,9 г).

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены сорта Соловушка, Берегиня, Царица, Дарселект и отбор 3-366-3, которые в среднем за три года, несмотря на все неблагоприятные погодные условия периода вегетации, имели среднюю массу плодов по всем сборам более 9 г. Они представляют ценность для практического использования и в селекционной работе в качестве источника крупноплодности.

Библиографический список

1. Сазонова И.Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 2. С. 248-252.

2. Лукьянчук И.В., Козаева М.И. Оценка адаптационной способности сортов земляники на основе показателей эндофитной микробиоты // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 124-126.
3. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; Брянская ГСХА. Брянск, 2001. 171 с.
4. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Сазонов Ф.Ф. Селекция земляники на улучшение качественных показателей ягод // Современные проблемы генетики и селекции плодовых и ягодных культур и пути их решения: сборник докладов и сообщений XIX Мичуринских чтений (27-29 октября 1998 г). Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1999. С. 89-91.
5. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм малины по крупноплодности // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 2 кн. Алтайский государственный аграрный университет, 2018. С. 385-386.
6. Сазонов Ф.Ф., Даньшина О.В. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая // Садоводство и виноградарство. 2016. № 2. С. 22-27.
7. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
8. Марченко Л.А., Пшихачева З.У. Оценка сортов земляники на крупноплодность и твердость ягод // Садоводство и виноградарство. 2010. № 3. С. 38-36.
9. Казаков И.В. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Компоненты продуктивности смородины чёрной и наследование их в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2010. № 3. С. 39-43.
10. Стольникова Н.П., Колесникова А.В. Оценка продуктивности сортов земляники в условиях лесостепи Алтайского края // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 321-324.
11. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 15-22.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 417-443.
13. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.
14. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В.

Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

15. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 635.92:631.53

**РОЛЬ ФИТОГОРМОНОВ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ
РАЗМНОЖЕНИИ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА КАЗАЦКОГО
В СОВРЕМЕННОМ ПИТОМНИКОВОДСТВЕ**

*The role of phytohormones in vegetative reproduction of juniper
of Cossack in modern nursery*

¹Вьюгин С.М., д.с.-х. наук, ²Вьюгина Г.В., д.с.-х. наук,

¹Карамулина И.А., к.с.-х. наук, доцент

Vyugin S.M., Vyugina G.V., Karamulina I.A.

¹ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. ¹*Smolensk State Agriculture Academy*

²ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет.

²*Smolensk State University*

Аннотация. На основе исследований, проведенных в 2015-2017 годах установлены разнообразные эффекты изученных технологий на укореняемость зеленых черенков можжевельника казацкого (*Juniperus sabina*).

Abstract. *On the ground of studies conducted in 2015 – 2017 in tree nursery various effects of the learning technologi on the rooting ability of green springs Juniperus Sabina sieb are revealed.*

Ключевые слова: современные технологии в питомниководстве, можжевельник казацкий, фитогормоны, черенкование.

Keywords: *modern technologies in nursery, Cossack juniper, phytohormones, grafting.*

Введение

Вегетативное размножение древесных растений является наиболее перспективным направлением при решении вопросов озеленения городов, защитного лесоразведения и лесовосстановления. Многие особо декоративные формы сохраняют сортовые особенности только при вегетативном размножении [1, 2, 3]. Декоративные формы можжевельника казацкого при семенном размножении в большинстве случаев не передают или передают не в полной мере декоративные признаки

материнского растения. Следовательно, вегетативное размножение является основным способом их размножения [4, 5].

В древодовстве наиболее широко распространен такой прием вегетативного размножения как черенкование. Он представляет собой экономичный, быстрый и эффективный способ размножения очень многих растений. Черенкование по сравнению с другими методами имеет ряд преимуществ, но и некоторые трудности, возникающие при укоренении черенков и выращивании саженцев. В представленной работе рассматривается влияние различных регуляторов роста растений (фитогормонов) на укореняемость зеленых черенков можжевельника казацкого.

Объекты и методы исследования

Экспериментальные исследования по разработке приемов оптимизации технологий вегетативного размножения можжевельника казацкого (*Juniperus sabina*) проводили в 2015-2017 гг. по следующей схеме опыта, которая включала варианты.

1. Контроль – вода;
2. Циркон – смесь гидроксикоричных кислот – 1 мл /л воды;
3. Гетероауксин – (индолилуксусная кислота (ИУК)) – 150 мг/л;
4. Корневин (индолилмасляная кислота (ИМК)) – 1 г /л воды.

Концентрацию раствора и время экспозиции выдерживали согласно инструкции по применению РРР.

Черенкование проводили в первой декаде мая в плодово – декоративном питомнике, расположенном в Смоленской области. Черенки заготавливали с 7-летних маточных растений с верхушечных и боковых побегов в средней части кроны. Черенки брали с «пяточкой», т.е. частью старой древесины. Для этих целей черенок отрывали резким движением назад, затем пяточку черенка подравнивали острым ножом, чтобы не было заусенцев и нижнюю часть черенка, которая окажется под землей, освобождали от веточек. Размеры черенка у можжевельника казацкого составляли 8-12 см. Заготовленные черенки до посадки хранили в емкости с водой. Для укоренения черенков использовали субстрат, состоящий из смеси торфа с песком в пропорции 1:1. Перед посадкой черенков субстрат в парнике хорошо увлажняли и обрабатывали 0,25 %-ной суспензией фундазола. Влажность субстрата поддерживали на уровне 80% НВ.

Черенки высаживали в субстрат наклонно под углом 20-30° к поверхности почвы на глубину 1,5-2,5 см с расстоянием 10 x 10 см. После посадки черенки поливали и укрывали нетканым материалом. В первый месяц после посадки черенки опрыскивали водой 4-5 раз в день, не допуская переувлажнения субстрата. В период укоренения

черенки поливали 2-4 раза в день. Для закалки растений укрытие с весенних посадок снимали в сентябре. С наступлением устойчивых морозов растения мульчировали опилками слоем 5 см. К осени растения имели хорошо развитую корневую систему и были готовы к пересадке в школу саженцев. Укоренившиеся растения высаживали в открытый грунт в апреле по схеме 20 x 15 см.

Результаты и обсуждение

Важной задачей нашей работы являлось детальное изучение влияния различных регуляторов роста растений на укореняемость черенков можжевельника казацкого. Результаты использования препаратов на черенках приведены в таблице 1. Наибольшая укореняемость черенков отмечена у можжевельника казацкого в вариантах с использованием регуляторов роста растений $78 \pm 5 - 89 \pm 3$ % против 55 ± 5 % на контроле. Наиболее эффективным препаратом в опыте оказался корневин. В среднем за 2015–2017 гг. укорененные черенки в данном варианте отличались лучшим развитием и наличием хорошего прироста.

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста растений на укореняемость черенков можжевельника казацкого, среднее за 2015-2017 гг.

| Порода | Укореняемость черенков, % | | | |
|-----------------------|---------------------------|------------|--------------|------------|
| | Контроль | Циркон | Гетероауксин | Корневин |
| Можжевельник казацкий | 55 ± 5 | 78 ± 5 | 86 ± 4 | 89 ± 3 |

Применение изученных препаратов безусловно имеет преимущество, которое реализуется как в повышении укореняемости черенков, так и в увеличении доли жизнеспособных черенков с хорошим развитием корневой системы у можжевельника казацкого $53,7-74,9\%$, (табл. 2). В наших опытах наиболее сильное влияние на длину корней укорененных растений можжевельника казацкого оказало применение корневина. В варианте с применением корневина можжевельник казацкий сформировал более мощную корневую систему. Общая длина корней у можжевельника казацкого в варианте с обработкой черенков корневином составила соответственно: 26,9 см, а без обработки – 16,4 см. Полученные предварительные результаты исследований дают основание рекомендовать корневин с целью стимулирования корнеобразования у можжевельника казацкого.

Следует отметить, что корнеобразование, начинающееся с образования каллуса активно проходит именно в первой половине вегетации, поскольку заготовленные черенки под укрытием хорошо перезимовывали и рано начинали весеннее формирование корней. Отмечен-

ную синхронность корнеобразования черенков заготовленных в первой декаде мая необходимо учитывать в практике зеленого черенкования можжевельника казацкого в центральном регионе Российской Федерации.

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста растений на формирование корневой системы можжевельника казацкого, среднее за 2015-2017 гг.

| Порода | Доля черенков с корневой системой, % | Препараты | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------|--------|--------------|----------|
| | | Контроль | Циркон | Гетероауксин | Корневин |
| Можжевельник казацкий | сильная | - | 53,7 | 72,6 | 74,9 |
| | средняя | 50,9 | 40,0 | 25,9 | 25,1 |
| | слабая | 49,1 | 6,3 | 1,5 | - |

Несомненно, потребуются новые исследования с целью поиска оптимальных условий для укоренения, выбора лучших субстратов и стимуляторов для интенсификации корнеобразования с учетом климатических условий района интродукции, а полученные результаты могут внести существенный вклад в усовершенствование технологии ускоренного размножения можжевельника казацкого в современном отечественном питомниководстве.

Выводы

1. Наибольшая укореняемость черенков отмечена у можжевельника казацкого в вариантах с использованием регуляторов роста растений $78\pm 5 - 89\pm 3$ % против 55 ± 5 % на контроле. Наиболее эффективным препаратом в опыте оказался корневин – 89 ± 3 %.

2. Предварительные результаты исследований дают основание рекомендовать с целью совершенствования методики стимулирования корнеобразования у зеленых черенков с «пяткой» можжевельника казацкого заготовленных в первой декаде мая применение корневина. Стимулятор корнеобразования корневин не только увеличивает процент укоренившихся черенков, но и оказывает положительное действие на развитие корневой системы черенка в первые годы жизни растения.

Библиографический список

1. Вьюгина Г.В., Денченкова Е.В. Древоводство: учебное пособие. Смоленск: Изд-во Смолгу, 2014. 60 с.
2. Громадин А.В. Матюхин Д.Л. Дендрология: учебник. 5-е изд. М.: Изд. центр «Академия», 2012. 368 с.

3. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство. Древоводство: учебник. 5-е изд., испр. М.: Изд. центр «Академия», 2012. 352 с.

4. Александрова М.С. Хвойные растения в вашем саду. М.: Фитон, 2000. 120 с.

5. Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф. Черенкование хвойных видов в условиях Сибири: монография. Красноярск: СибГТУ, 2004. 368 с.

УДК 634.11:631.559 (470.63)

**СРЕДНИЙ ВЕС ПЛОДОВ СОРТА ЯБЛОНИ ЛИБЕРТИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИЛЫ РОСТА ПОДВОЕВ В УСЛОВИЯХ
ГЕОРГИЕВСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

The average fruit weight of apples liberty depending on the vigor of the rootstocks in the conditions of the Georgievskiy district of Stavropol region

Голубцов В.В., студент, technologvadim@yandex.ru
Golubtsov V.V.

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
FSBEI HE Stavropol state agrarian university

Аннотация. Работа посвящена сравнительной оценке среднего веса плодов яблони сорта Либерти в зависимости от выбора подвоя.

Abstract. *The work is devoted to a comparative assessment of the average weight of apple fruits of the Liberty variety, depending on the choice of stock.*

Ключевые слова: яблоня, подвой, плоды, Ставропольский край, сорт Либерти

Key words: *apples, rootstock, Stavropol region, average weight, variety Liberty.*

Введение. Яблоне Либерти в Российской Федерации отводится большая роль, так как данный сорт имеет множество преимуществ [1]. А именно: высокая зимостойкость; имеет иммунитет к такому заболеванию, как парша; скороплодный – первые плоды появляются уже на второй год; не возникает трудностей при транспортировке [2-4].

Очень важен подбираемый подвой. Он представляет собой фундамент плодового дерева. Подвой оказывает влияние на различные качества и свойства надземной части дерева: силу роста, скороплодность, зимостойкость, количество закладываемых цветочных почек,

завязываемость плодов, продуктивность, регулярность плодоношения и их внешний вид [5-6].

Поэтому необходимо провести исследования по определению среднего веса плодов, чтобы понять, какой подвой является более благоприятным для данного сорта [7].

Материал и методика исследований. Исследования проводились на территории землепользования СПК «Незлобненский» Георгиевского района Ставропольского края в период 2014-2017 г. Целью исследований являлось осуществление подбора подвоев яблони для закладки интенсивных садов в хозяйствах края. Опыт по изучению клоновых подвоев в саду был заложен осенью 2000 года посадкой подвоев на постоянное место в сад на площади 70 га, а летом 2001 года провели окулировку сортом Либерти. Схема посадки 5x1 м. Сад безопорной конструкции.

Учет средней массы плодов в опыте проводился следующим образом – на каждой опытной деланке отбирают из собранного урожая 200 плодов подряд (без выбора), взвешивают их и полученное значение делят на 200. Учет урожайности анализировавшихся сортов проводился весовым методом.

Результаты исследований. Согласно результатам математической обработки полученных данных, изучаемые виды подвоев в разный период времени демонстрировали разные показатели веса плодов. На это могли повлиять различные почвенно-климатические факторы. Так же можем отметить, что в период 2015-2016 гг. наблюдался максимальный вес плодов практически у всех подвоев, за исключением контрольного М9. Преимущество показателей среднего веса плодов анализируемых подвоев в 2015 году по сравнению с остальными годами по опыту составляло 5-49 г, а в 2016 г. – 1-39 г соответственно. Это может говорить о том, что в данный период почвенно-климатические условия для данного сорта яблони были максимально благоприятными (табл. 1).

Таблица 1 – Средний вес плодов у деревьев сорта Либерти в зависимости от подвоя, 2014-2017 гг.

| № п/п | Подвой | Средний вес плодов, г | | | | |
|-------------------|----------------|-----------------------|---------|---------|---------|--------------------------|
| | | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | Средняя за 2014-2017 гг. |
| 1 | М 9 (контроль) | 79 | 120 | 140 | 145 | 121 |
| 2 | М 26 | 151 | 160 | 160 | 147 | 155 |
| 3 | СК-2 | 129 | 140 | 130 | 91 | 123 |
| 4 | ММ 102 | 124 | 140 | 140 | 132 | 134 |
| 5 | М 4 | 153 | 160 | 160 | 150 | 156 |
| 6 | Б-13-43 | 116 | 130 | 140 | 125 | 128 |
| НСР ₀₅ | | 20 | 18 | 17 | 14 | 11 |

Согласно полученным данным, можем провести анализ средних показателей за период проводимых исследований с 2014 по 2017 года. Наименьший средний вес плодов в опыте наблюдался на контрольном варианте М 9, а наибольший – у подвоя М 4. В этом случае у подвоев СК-2 и Б-13-43 не наблюдается существенной разницы в весе, по отношению к контрольному подвою М 9. Для СК-2 это разница составила 2 г, для Б-13-43 – 7 г, однако она находилась в пределах ошибки опыта. Сравнивая контрольный подвой М 9 с подвоями М 26, ММ 102 и М 4, мы можем наблюдать существенную прибавку среднего веса плодов. Для М 26 это преимущество составляло 34 г, для ММ 102 - 13 г, для М4 – 35 г.

Выводы. Таким образом, проанализировав полученные результаты исследований, можно сделать вывод, что на урожайность и вес плодов наряду со сложившимися погодными условиями, оказывают большое влияние тип используемого подвоя. В зависимости от выбранного подвоя мы можем получать значительную разницу в весе плодов. Если говорить конкретно за 2014-2017 год, данная цифра в среднем была 35 г между подвоем с самым низким показателем среднего веса плодов М 9, и подвоем М 4 с самым высоким.

Библиографический список

1. Айсанов Т.С., Айсанов А.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1, № 8. С. 830-833.
2. Айсанов Т.С., Манн А.В. Эффективность системы защиты яблони от парши в условиях интенсивного сада // Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 ч. 2017. С. 71-75.
3. Айсанов Т.С., Селиванова М.В. Параметры роста деревьев позднеспелых сортов сливы в условиях Ставропольской возвышенности // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 63-66.
4. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 352-356.

5. Бурцева К.Е., Айсанов Т.С. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 496-498.

6. Иванова О.А., Айсанов Т.С., Есаулко А.Н. Влияние систем удобрения на качество продукции культур зернопропашного севооборота // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 32-34.

7. Айсанов Т.С., Аншаков А.В., Романенко Е.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43 (1). С. 13-21.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.11

СРЕДНИЙ ВЕС ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КРОНЫ ДЕРЕВЬЕВ

The average weight of apple fruits depending on the type of trees

Грецова А.П., Волков Г.В., студенты, gretsova.96@mail.ru,
Gretsova A. P., Volkov G.V

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
FSBEI HE Stavropol state agrarian university

Аннотация. Работа посвящена изучению влияния типов кроны деревьев яблони на средний вес плодов.

Abstract. *the work is devoted to the study of the average weight of apple fruit depending on the type of tree crown.*

Ключевые слова: форма кроны, дерево, яблоки, плоды, урожайность, сорт.

Key words: *crown shape, tree, apples, fruits, yield, variety.*

Введение. Правильное формирование кроны яблони – это простой процесс, который помогает развиваться дереву. Удаление лишних частей растения помогает плодовым деревьям направлять питательный

сок на созревание плодов, а не на обрастание дополнительными ненужными ветвями [1].

Правильно сформировавшаяся крона яблони подразумевает под собой расположенные в определенном порядке ветви. Это позволит растению выдерживать высокие нагрузки плодами и предотвратит повреждения побегов при неблагоприятных погодных условиях. От этого значительно повышается урожайность и качество плодов [2-4].

К наиболее характерным сортовым признакам яблони относятся: величина, форма, окраска и вкус плода. Величина плода зависит от сорта. У одних сортов плоды очень крупные, у других совсем мелкие. По величине различают плоды: очень мелкие – до 25 г, мелкие – 25-50 г, ниже среднего размера – 51-75 г, средние – 75-100 г, выше среднего размера – 100-125 г, крупные – 126-175 г, очень крупные – свыше 200 г [5-8].

Целью исследований являлось изучение влияния способов обрезки на средний вес плодов яблони в условиях учебно-опытного хозяйства СтГАУ.

Объектом исследований являлись позднеосенние сорта яблони Флорина, Гала и Чемпион. Сад был заложен в 2013 г. двухлетними саженцами на полукарликовом подвое СК-2 по схеме 3x2 м.

Учет средней массы плодов в опыте проводился следующим образом – на каждой опытной делянке отбирали из собранного урожая 200 плодов подряд (без выбора), взвешивали их и полученное значение делили на 200. Уборка урожая проводилась ручным способом по мере созревания продукции, учет урожайности анализировавшихся сортов проводился весовым методом.

В опыте проведена сравнительная оценка эффективности двух способов формирования крон изучаемых сортов яблони – разреженно-ярусная (контроль) и чашевидная.

Учеты и анализы, в ходе проведения исследований – проводились по общепринятым методикам, приведенным в методическом пособии «Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве».

Ярусно-разряженная форма

Многие садоводы предпочитают этот способ формирования кроны из-за его простоты:

- крона дерева максимальна и схожа с естественной;
- отростки на растении создают ярусную систему.

Обрезку производят на протяжении всего жизненного цикла дерева.

Чашевидная крона

Садоводы применяют подобную технику формирования для плохо растущих и недолговечных деревьев. По структуре она похожа

на ярусно-разряженную крону, но отличается от нее.

Первый ярус разделяется в противоположные наклонные направления. Угол между ветками составляет 125-135 градусов. Отростки обрезаются на расстоянии 50 см от штамба. Подобные действия вызовут вырастание двух основных ветвей.

Результаты исследований. Исходя из проведенных нами исследований и математической обработки полученных данных, можно констатировать, что в среднем по рассматриваемым типам кроны, средний вес плодов на вариантах сорта Гала показал незначительное преимущество над сортом Флорина, что составило 5,7 г. при этом, необходимо отметить, что сорт Чемпион показал существенное преимущество над остальными анализируемыми в опыте сортами на 13,1-18,8 г.

В среднем по изучаемым сортам на чашевидном типе кроны средний вес плодов существенно превышал аналогичный показатель контрольного (разреженно-ярусного) типа кроны на 23,3 г (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние типа кроны на средний вес плодов (г) яблони, среднее за 2016-2017 гг.

| Сорт, А | Тип кроны, В | | А, НСР ₀₅ =8,6 |
|----------------------------|-------------------------|------------|------------------------------------|
| | разреженно-ярусный (κ*) | чашевидный | |
| Флорина | 197,3 | 203,4 | 200,4 |
| Гала | 191,5 | 220,7 | 206,1 |
| Чемпион | 201,8 | 236,5 | 219,2 |
| В, НСР ₀₅ =18,4 | 196,9 | 220,2 | НСР ₀₅ =28,1 Sx=3,8% |

Примечание: κ – контроль*

При анализе влияния типов кроны деревьев яблони было выявлено, что на посадках всех изучаемых сортов яблони на чашевидном типе кроны отмечается наибольший средний вес плодов в опыте и преимущество относительно аналогичных показателей на разреженно-ярусном типе кроны составляло по сортам: Флорина – 6,1; Гала – 29,2 и Чемпион – 34,7 г соответственно.

Заключение. В результате проведенных исследований, было выявлено, что в среднем по рассматриваемым типам кроны максимальный показатель среднего веса плодов в опыте отмечался у сорта Чемпион (219,2 г). Анализ полученных данных в среднем по изучаемым сортам показал, что наибольший средний вес плодов в опыте обеспечивало применение чашевидного типа кроны (220,2 г). Максимальный средний вес плодов в опыте был отмечен у сорта Чемпион на чашевидном типе кроны и составил 236,5 г.

Библиографический список

1. Айсанов Т.С., Айсанов А.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1, № 8. С. 830-833.
2. Айсанов Т.С., Манн А.В. Эффективность системы защиты яблони от парши в условиях интенсивного сада // Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 ч. 2017. С. 71-75.
3. Айсанов Т.С., Селиванова М.В. Параметры роста деревьев позднеспелых сортов сливы в условиях Ставропольской возвышенности // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 63-66.
4. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 352-356.
5. Бурцева К.Е., Айсанов Т.С. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 496-498.
6. Иванова О.А., Айсанов Т.С., Есаулко А.Н. Влияние систем удобрения на качество продукции культур зернопропашного севооборота // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 32-34.
7. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 с.
8. Айсанов Т.С., Аншаков А.В., Романенко Е.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43 (1). С. 13-21.
9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ ЧЁРНОЙ
СМОРОДИНЫ ПО ШИРИНЕ ОСНОВАНИЯ В СВЯЗИ
С МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКОЙ УРОЖАЯ**

*Reeding and evaluation of varieties and forms of black currant across
the width of the foundation in connection with mechanized harvesting*

Даньшина О.В., к.с.-х. наук, Alenkiy.89@mail.ru
Danshina O.V.

ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная академия
Smolensk State Agriculture Academy

Аннотация. Представлены результаты изучения сортов и форм смородины чёрной по ширине основания куста как важного элемента механизации уборки урожая, представлен ценный в этом плане исходный материал для селекционной работы.

Abstract. *The results of the study of varieties and forms of black currant on the width of the base of the Bush as an important element of mechanization of harvesting are presented, the valuable source material for breeding work is presented.*

Ключевые слова: смородина чёрная, механизированная уборка, селекция, ширина основания куста.

Keywords: *black currant, mechanized harvesting, selection, width of the base of the Bush.*

Смородина чёрная – ягодная культура больших биологических возможностей. Её плоды богаты биологически активными веществами, микроэлементами и играют важную роль в питании человека. Плоды смородины чёрной считаются одним из лучших видов ягодного сырья, особенно при производстве варенья, джема, мармелада, соков и напитков на его основе [1].

Урожайность лучших сортов смородины чёрной достигает 12,5-13,0 тонн ягод с гектара. Однако в производственных условиях подобные результаты получают крайне редко. Это, наряду с недостаточной устойчивостью многих сортов к неблагоприятным факторам внешней среды, связано также с несоблюдением некоторых технологических операций при возделывании [2, 3]. Кроме того, выращивание смородины черной требует больших трудовых и энергетических затрат [4, 5].

Эффективность машинной уборки урожая смородины чёрной в значительной степени зависит от формы куста и его разреженности.

Существует мнение, что использование механизированной уборки требует подбора сортов, отвечающих определенным требованиям; для этой цели необходимы пряморослые кусты с узким основанием без полеглых ветвей [6].

Основания кустов должны быть проницаемы для элементов улавливателя комбайна. Увеличенный диаметр оснований кустов, появляющийся по мере роста растений при отсутствии регулярной обрезки, из-за ухудшающейся их проницаемости приводит к значительным потерям уже отделенных ягод, которые частично не могут попасть на элементы улавливающей системы из-за нестыковок приемных поверхностей в увеличенной зоне оснований кустов [7].

Использование механизированной уборки требует подбор сортов, отвечающих и другим условиям. Так, высота растений должна находиться в пределах 1,2-1,8 м, так как низкие и чрезмерно высокие кусты косвенно способствуют неудовлетворительной работе комбайна. Ширина основания куста не должна превышать 0,3 м. При работе ягодоуборочной машины с широким основанием и наличием полеглых ветвей более 5% комбайнирование сопровождается значительной повреждаемостью растений [8].

Конструктивная особенность современных комбайнов такова, что при ширине основания растений более 0,3 м и наличии полеглых стеблей процесс уборки сопровождается дополнительными требованиями к растениям, т.к. увеличиваются потери, уменьшается зона захвата транспортера [9]. Под действием приемных устройств основание куста спрессовывается и не выходит за пределы допустимой величины – 0,3 м [6].

В связи с вышесказанным в 2013-2015 годах на кафедре агрономии, селекции и семеноводства Брянского государственного аграрного университета проводилась оценка сортов и форм смородины чёрной по ширине основания куста [10, 11]. Изучение проводили с учетом основных положений «Программы и методики селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [12]; «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [13]; методических рекомендаций «Оценка и подбор сортов чёрной смородины для машинной уборки урожая» [6].

Земельный участок представлен серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу, с мощностью гумусового горизонта около 25 см. Содержание фосфора и калия в почве довольно высокое (38 мг P_2O_5 и 32 мг K_2O на 100 г почвы). Гумуса в верхних слоях содержится 3,2%, рН = 6,06 [14]. Агротехника возделывания – общепринятая для средней полосы России.

Изучение габитуса куста сортов и отборных форм проводили на

растениях 4-5-летнего возраста.

Проведённые исследования показали, что у сортов Крыничка, Трилена, Казкова, Тiбен, Дегтяревская, Гулливер, Минусинская сладкая, Славянка ширина основания варьировала от 0,35 до 0,50 м (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка сортов смородины чёрной по ширине основания куста

| Сорта, отборные формы | Ширина основания, м | |
|-----------------------|---------------------|-------------|
| | 0,3 м и менее | > более 0,3 |
| Изюмная | 0,15 | - |
| Мрия | 0,15 | - |
| Дачница | 0,15 | - |
| Сударушка | 0,15 | - |
| Веп Нореп | 0,20 | - |
| Этюд | 0,20 | - |
| 3-36-1/02 | 0,20 | - |
| Святязанка | 0,20 | - |
| 4-5-2 | 0,20 | - |
| Добрыня | 0,25 | - |
| 8-4-1 | 0,25 | - |
| Селеченская 2 | 0,25 | - |
| 3-37-26/02 | 0,25 | - |
| Исток | 0,25 | - |
| 18-18-5/05 | 0,30 | - |
| Миф | 0,30 | - |
| 3-37-2/02 | 0,30 | - |
| 18-18-6/05 | 0,30 | - |
| Кудесник | 0,30 | - |
| 9-3-97 | 0,30 | - |
| Крыничка | - | 0,35 |
| Трилена | - | 0,35 |
| Казкова | - | 0,40 |
| Тiбен | - | 0,40 |
| Дегтяревская | - | 0,45 |
| Гулливер | - | 0,45 |
| Минусинская сладкая | - | 0,50 |
| Славянка | - | 0,50 |

У сортов Изюмная, Мрия, Дачница, Сударушка ширина основания в среднем за период исследований не превышала 0,15 м. Ширина основания отмеченных сортов не позволяет их использовать при комбайновой уборке урожая.

Ширина основания растений сортов Веп Нореп, Этюд, Святязанка, Добрыня, Селеченская 2, Исток, Миф, Кудесник и отборных форм 3-36-1/02, 4-5-2, 8-4-1, 3-37-26/02, 18-18-5/05, 3-37-2/02, 18-18-6/05, 9-3-97

в среднем за период исследований варьировала в пределах от 0,20 до 0,30 м, что отвечает требованиям к машинной уборке урожая.

В дальнейшем сорта и отборы с различной формой куста были использованы в селекционной работе в качестве исходного материала для гибридизации. Сорта смородины чёрной Добрыня, Селеченская 2, Миф, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, заслуживают активного использования в промышленном садоводстве.

Библиографический список

1. Сазонова И.Д. Оценка новых сортов смородины чёрной Коккинского опорного пункта ВСТИСП для технической переработки // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской науч.-метод. конф. с международным участием, посвящ. 100-летию академика Д.К. Беляева. Т. 1. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. С. 175-180.

2. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; Брянская ГСХА. Брянск, 2012. 141 с.

3. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 303-309.

4. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина, Ф.Ф. Сазонов. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2009. 208 с.

5. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.

6. Якименко О.Ф., Новопокровский В.С. Оценка и подбор сортов чёрной смородины для машинной уборки урожая: методические рекомендации. Мичуринск, 1988. 17 с.

7. Утков Ю.А. Пути повышения качества и эффективности комбайновой уборки урожая на промышленной плантации смородины // Садоводство и виноградарство. 2015. № 4. С. 40-44.

8. Якименко О.Ф. Производство ягод чёрной смородины на индустриальной основе // Садоводство и виноградарство. 2001. № 3. С. 21-24.

9. Сазонов Ф.Ф., Данышина О.В. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая // Садоводство и виноградарство. 2016. № 2. С. 22-27.

10. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. № 1 (65). С. 15-22.

11. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С.14-17.

12. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1995. 502 с.

13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1999. С. 351-373.

14. Мамеев В.В., Мамеева В.Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 5. С. 15-18.

15. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

16. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 633.11

**ВЛИЯНИЕ ТИПА КРОНЫ НА ЦВЕТЕНИЕ
И ЗАВЯЗЫВАНИЕ ПЛОДОВ СОРТОВ ЯБЛОНИ**

*Influence of the type of crown on flowering and dependence
of fruits of varieties of apples*

Демченко А.Н., студент, artem.demchenko.1998.08.28.51@gmail.com
Demchenko A.N.

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
FSBEI HE Stavropol state agrarian university

Аннотация. Работа посвящена изучению типов кроны и влияние на цветение и завязывание плодов различных сортов яблони.

Abstract. *The work is devoted to the study of the types of crowns and the influence on flowering and tying fruit of various apple cultivars.*

Ключевые слова: разреженно-ярусный тип, чашевидный тип, число цветков, завязавшиеся плоды.

Key words: *sparse-tiered type, cup-shaped type, number of flowers, fastened fruit.*

Введение. Яблоня самая распространенная плодовая культура в нашей стране [1-2]. Является ценной культурой благодаря своим биологическим и хозяйственным качествам. Яблоки богаты питательными веществами, приятны на вкус, пригодны для переработки. Они содержат витамины, минеральные вещества, также микроэлементы [3-4].

Кроны плодовых деревьев формируют для того, чтобы с одного дерева получить наибольшее количество плодов высокого качества, чтобы плодоношение начиналось на 3-5 год после высадки дерева и через 3-4 года, достигало значений, близких к максимальным. Формирование кроны так же необходимо, чтобы создать прочную крону удобную для ухода за ней и сбора урожая [5-8].

Материал и методика исследований. Опыт по изучению влияния способов обрезки на развитие осенних сортов яблони был заложен в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края на территории землепользования опытной сельскохозяйственной станции ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» в 2018 г.

Объектом исследований являлись позднеосенние сорта яблони Флорина, Гала и Чемпион, возделываемые в учебно-опытном саду опытной станции Ставропольского ГАУ. Сад был заложен в 2013 г. двухлетними саженцами яблони на полукарликовом подвое СК-2 по схеме 3x2 м.

В опыте проведена сравнительная оценка эффективности двух способов формирования крон изучаемых сортов яблони – разреженно-ярусная (контроль) и чашевидная.

Чашевидная характеризуется обрезанием нижних ярусов с дальнейшим увеличением диаметра. Чашевидная форма имеет недостаток – в процессе прекращения роста, нижний ярус будет располагаться высоко.

Суть разреженно-ярусного метода состоит в том, что остаются несколько направляющих веток, от которых растут дополнительные. Ветки, появившиеся на штамбе, срезают. Расстояние между ветками – 20 см. Диаметр кроны – 5-6 м. Нижний ярус состоит из нескольких основных веток, направленных к верху, расстояние между ними – 50 см.

Результаты исследований. Согласно полученным данным число цветков у яблони сорта Флорина разреженно-ярусного типа кроны меньше, чем у яблони сорта Гала этого же типа кроны на 150 цветков и меньше, чем у сорта Чемпион на 1803 цветка. Так же у сорта Флорина чашевидного типа кроны число цветков меньше, чем у Яблони сорта Гала на 89 цветков и меньше чем у сорта Чемпион на 1207 цветков того же типа кроны.

Количество завязавшихся плодов на дереве сорта Флорина контрольного типа кроны меньше, чем у сорта Гала на 33 и меньше, чем у сорта Чемпион на 257 штук. У чашевидного типа кроны сорта Флорина число завязавшихся плодов также меньше, чем у сорт Гала на 11 и меньше, чем у сорта Чемпион на 163 плода.

По полученным данным у разреженно-ярусного типа кроны сорта Флорина доля завязывания плодов меньше, чем у сорта Гала на 1,1%, но больше, чем у сорта Чемпион на 0,6 %. Также у сорта Флорина чашевидного типа кроны завязывания плодов меньше, чем у сорта Гала на 0,9%, но больше, чем у сорта Чемпион на 1,3 %.

Таблица 1 – Влияние типа кроны на цветение и завязывание плодов сортов яблони

| Тип кроны | Цветение, балл | Число цветков, шт./дер. | Число завязавшихся плодов, шт./дер. | Завязывание плодов, % |
|-------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Флорина | | | | |
| разреженно-ярусная (к*) | 2,5 | 845,4 | 128 | 15,1 |
| чашевидная | 2,0 | 711,5 | 111 | 15,6 |
| Гала | | | | |
| разреженно-ярусная (к*) | 2,5 | 995,2 | 161 | 16,2 |
| чашевидная | 2,1 | 800,4 | 132 | 16,5 |
| Чемпион | | | | |
| разреженно-ярусная (к*) | 5,0 | 2648 | 385 | 14,5 |
| чашевидная | 4,1 | 1918 | 274 | 14,3 |

Примечание: к – контроль*

Закключение. В результате проведенных исследований было выявлено, что у яблони сорта Чемпион количество образовавшихся цветков на дереве не зависимо от типа кроны значительно больше, чем у других сортов и имеет самый высокий балл цветения. А наибольший процент завязавшихся плодов имеется у сорта Гала чашевидного типа кроны. Таким образом, для получения наилучшего урожая советуется использовать разреженно-ярусный тип кроны, так же этот способ один из самых быстрых и простых.

Библиографический список

1. Айсанов Т.С., Айсанов А.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони // Сборник науч-

ных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1, № 8. С. 830-833.

2. Айсанов Т.С., Манн А.В. Эффективность системы защиты яблони от парши в условиях интенсивного сада // Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 ч. 2017. С. 71-75.

3. Айсанов Т.С., Селиванова М.В. Параметры роста деревьев позднеспелых сортов сливы в условиях Ставропольской возвышенности // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 63-66.

4. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 352-356.

5. Бурцева К.Е., Айсанов Т.С. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 496-498.

6. Иванова О.А., Айсанов Т.С., Есаулко А.Н. Влияние систем удобрения на качество продукции культур зернопропашного севооборота // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 32-34.

7. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 с.

8. Айсанов Т.С., Аншаков А.В., Романенко Е.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43 (1). С. 13-21.

9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ
ОРЕХА ГРЕЦКОГО В ПРИКУБАНЬЕ**

Characteristic perspective forms walnut in Prikubanie

Дзябко Е.П., к.с.-х. наук, доцент, dzyabko.e@mail.ru
Dzyabko E.P.

ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный
университет им. И.Т. Трубилина
Kuban state agrarian University. I. T. Trubilin

Аннотация. Приведены сведения о формах ореха грецкого, перспективных для выращивания в умеренно плотных садовых насаждениях, рядовых и аллейных посадках.

Abstract. Information is given on walnut forms that are promising for cultivation in moderately dense garden plantations, private and allele plantings.

Ключевые слова: орех грецкий, садовые насаждения, низкорослость, качество плодов.

Keywords: walnut, garden plantings, low-rate, quality of fruits.

Одной из ведущих орехоплодных пород Юга России является орех грецкий, который высоко ценится своими плодами, древесиной, декоративными качествам. Ядро орехов содержит 55-75% жиров, 10-20% белка, 5-15% углеводов, инулин, инозит, витамины А, В, С, D, Е, К, Р, рутин, кальций, калий, железо, фосфор, йод и другие элементы [1].

Имея мощную корневую систему и значительные параметры надземной части дерева, орех незаменим при создании различного рода защитных насаждений. Изложенное нацеливает на разработку приемов повышения продуктивности насаждений этого ценного вида.

В настоящее время площади под садами ореха грецкого недостаточно обширны, что связано, на наш взгляд, с особенностями культуры. Растения сортов с крупногабаритными кронами страдают от недостатка света, что приводит к резкому снижению плодовой продуктивности.

В целях обеспечения оптимального светового режима необходим выбор конструкции насаждений с соответствующими сортами с ажурной компактной, светопроницаемой и вентилируемой кроной деревьев, с верхушечно-боковым типом плодоношения, скороплодных и

низкорослых, высокопродуктивных, с высоким качеством плодов.

Поэтому цель нашей работы – поиск новых форм ореха грецкого, отвечающих вышеперечисленным требованиям, позволяющих при минимальных затратах наиболее полно использовать земельные ресурсы, оказывать на них благотворное влияние и получать высокие урожаи плодов и древесину.

Исследования проводятся в селекционных насаждениях ореха грецкого на протяжении последних 20-ти лет в условиях прикубанской зоны садоводства Краснодарского края [3]. Почвы на опытном участке представлены черноземом выщелоченным сверхмошным.

Представленные нами формы ореха грецкого обладают комплексом хозяйственно-ценных признаков (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Показатели роста и плодоношения форм ореха грецкого

| Форма | Высота дерева, м | Диаметр кроны, м | Урожай, кг/дер. |
|-------|------------------|------------------|-----------------|
| СЛ-1 | 6,5 | 5,0 | 15,5 |
| СП-1 | 6,3 | 4,7 | 11,3 |
| СЛ-67 | 7,8 | 8,5 | 14,0 |
| ЛЛ-1 | 6,5 | 7,2 | 11,2 |
| ПЛ-3 | 6,0 | 7,0 | 10,3 |

Так, высота растений не превышает восьми метров. Кроны деревьев ажурные, светопроницаемые с компактным размещением боковых разветвлений на ветвях. Наибольший урожай с дерева отмечен у форм СЛ-1 и СЛ-67. Показатели качества плодов (табл. 2) позволяют отнести их к высшему и первому товарным сортам [1, 2, 4].

Таблица 2 – Механические показатели плодов ореха грецкого

| Форма | Размеры плода, мм | | | Масса плода, г | Выход ядра, % | Толщина скорлупы, мм |
|-------|-------------------|--------|---------|----------------|---------------|----------------------|
| | высота | ширина | толщина | | | |
| СЛ-1 | 31,7 | 29,5 | 31,5 | 8,3 | 59,5 | 0,6 |
| СП-1 | 33,2 | 29,0 | 29,7 | 8,7 | 65,4 | 0,6 |
| СЛ-67 | 32,8 | 28,5 | 30,2 | 7,2 | 82,0 | 0,3 |
| ЛЛ-1 | 32,2 | 29,3 | 30,0 | 8,4 | 68,7 | 0,5 |
| ПЛ-3 | 32,5 | 32,2 | 31,7 | 11,4 | 60,5 | 1,0 |

По нашему мнению, сады ореха грецкого с просторным размещением деревьев сильнорослых сортов могут быть заменены на более интенсивные с участием выделенных нами форм. Они также перспективны для размещения в рядовых и аллейных посадках.

Библиографический список

1. Дзябко Е.П. Рост и плодоношение ореха грецкого в разнофункциональных насаждениях Северо-Западного Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук; КубГАУ, Краснодар, 1998. 24 с.
2. Дзябко А.Е., Дзябко Е.П. Скороплодный орех грецкий для создания многофункциональных насаждений // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Ч. 1. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 175-179.
3. Сухоруких Ю.И., Луговской А.П., Биганова С.Г. Программа и методика селекции ореха грецкого. Майкоп: «Качество», 2007. 58 с.
4. Шевченко В.С. Скороплодные формы грецкого ореха // Садоводство. 1981. № 11. С. 25-26.
5. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

УДК 634.75

ВЛИЯНИЕ МНОГОКРАТНОЙ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

*Influence of multiple magnetic-pulse machining on the growth
and development of seedlings of garden strawberries*

Донецких В.И., к.физ.-мат. наук, vikod39@mail.ru,
Упадышев М.Т., д.с.-х. наук, член-кор. РАН, virlabor@mail.ru
Donetskikh V.I., Upadyshev M.T.

ФГБНУ "Всероссийский селекционно-технологический
институт садоводства и питомниководства"
*All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery*

Аннотация. Изучено действие многократной магнитно-импульсной обработки на сеянцы земляники садовой двух ремонтантных сортов Диамант и Сельва в процессе выращивания с контролем площади листовой поверхности. Эффект зависел от сортовых особенностей и стадии развития растений. У растений сорта Диамант после МИО отмечено увеличение числа листьев в 1,8 раза, площади листово-

го аппарата – в 1,9 раза по сравнению с контролем.

Abstract. *We studied the effect of multiple magnetic-pulse processing garden strawberry seedlings of two varieties Diamant and Selva cultivation process with control of leaf surface area. The effect depended on the varietal characteristics and the stage of plant development. In plants of the variety Diamant after magnetic-pulse processing, there was an increase in the number of leaves by 1,8 times, the area of the leaf apparatus – by 1,9 times compared with the control.*

Ключевые слова: магнитно-импульсная обработка, земляника, технологический процесс, магнитное поле, посадочный материал.

Keywords: *magnetic-pulse processing, wild strawberry, technological process, magnetic field, landing material.*

Накопленные экспериментальные данные в области магнито-биологии [1, с. 53] убедительно доказали, что биологические системы обладают избирательной восприимчивостью к действию электромагнитных полей в зависимости от их напряженности, времени воздействия и частоты [2, с.42]. Это приводит к повышению активности биохимических процессов и стимуляции метаболизма на начальной стадии формирования растительного организма. Большой интерес представляет изучение влияния на растения многократной магнитно-импульсной обработки (МИО) в начале и середине вегетационного периода, поскольку ранее такие исследования не проводились.

Целью исследования являлось определение влияния многократной МИО сверхнизкочастотного диапазона с переменными параметрами на рост и развитие земляники садовой ремонтантных сортов от посадки семян до закладки почек и оценкой её площади листовой поверхности.

Опыт проводили в секторе механизации ФГБНУ ВСТИСП, (МО, Ленинский р-н, пос. Измайлово) в 2015-2016 гг. Объектами исследований служили семена земляники садовой ремонтантных сортов Диамант и Сельва, выращенные стандартным способом из семян и пересаженные в заполненные торфяным субстратом контейнеры объемом 150 см³, в количестве по 48 шт. в каждом варианте, повторность 4-кратная.

В качестве источников импульсов магнитной индукции использовали разработанные ранее в ФГБНУ ВСТИСП электронные приборы: АМИ-3м, рис. 1 [3, с. 230]; АМИС-8 [4, с. 18]; АМИ-2 [5] совместно с индукторами ИП-1, ПСИ-1Л, МПС-1 (табл. 1).



Рисунок 1– МИО семян земляники садовой активатором АМИ-3м с индуктором ИП-1

Всего было проведено 18 МИО. При первых двух МИО растения облучали биполярными импульсами магнитной индукции, в последующих – однополярными. Использовали наиболее информативные сигналы, представляющие собой последовательности экспоненциальных миллисекундных импульсов магнитной индукции, к которым у биологических организмов наблюдается повышенная чувствительность, а их биологическое действие может быть наиболее выраженным [6, с. 154; 7, с. 1].

Использовали следующие режимы изменения частоты импульсов магнитной индукции:

- в МИО (1-4) – плавное изменение в диапазоне 0,1-6,4 Гц с нарастанием в течение 4 минут;

- в МИО (5-10) – дискретное изменение в диапазоне 1,6; 3,2; 6,4; 12,8 Гц с нарастанием при экспозиции каждого значения в течение 30 с (МИО 5), 60 с (МИО 6), 20 с (МИО 7-10) и последующим частотным спадом с такой же экспозицией.

Таблица 1 – Схема проведения магнитно-импульсной обработки (МИО)

| №п/п МИО | Тип прибора МИО | Час-тока импульсов, Гц | Длительность излучения, с | Амплитуда, мТл | Полярность импульсов | Направление излучения | Дата обработки |
|----------|-----------------|------------------------|---------------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------|
| 1 | АМИ-3м | 0,1-6,4 | 240 | 9-6 | Биполярные | Перпендикулярно-стеблю | 20.04 |
| 2 | АМИС-8 | | | 15-14 | | | 22.04 |
| 3 | АМИ-3м | 0,1-6,4 | 240 | 9-6 | Однополярные | Вертикально по росту | 24.04 |
| 4 | АМИС-8 | | | 15-14 | | | 27.04 |
| 5 | АМИ-2 | 1,6; | 30x8 | 21-7 | | | 06.05 |
| 6 | | 3,2; | 60x8 | | | | 23.05 |
| 7 | | 6,4; | 20x8 | 21-12 | | | 29.05 |
| 8 | | 12,8 | | 8-4 | | | 06.06 |
| 9 | | | | | | | 13.06 |
| 10 | | | | | | | 20.06 |
| 11 | | 12,8 | 20 | 6 | | | 27.06 |
| 12-18 | | | | | | | 04.07 |
| | | | | 15.08 | | | |

Площадь листового аппарата сеянцев обоих сортов после 5-ой МИО незначительно отличалась от контрольных растений.

Перед пересадкой из контейнеров в открытый грунт растения были подвергнуты МИО. Площадь листового аппарата растений земляники садовой сортов Сельва и Диамант после 6-ти МИО превысила соответствующий показатель контроля в 1,1 и 2,2 раза соответственно.

Через 30 дней после посадки в условия открытого грунта у растений земляники садовой сорта Диамант в варианте с МИО отмечали увеличение числа листьев в 1,8 раза, площади листового аппарата – в 1,9 раза по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2 – Площадь листового аппарата у растений земляники садовой сортов Диамант и Сельва в зависимости от МИО через 30 дней после посадки в условия открытого грунта

| Сорт | Число листьев, шт./растение | | | Площадь листового аппарата, см ² /растение | | |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------|---|---------------------------------|---------|
| | Диамант | Сельва | Среднее | Диамант | Сельва | Среднее |
| МИО | 10,8 | 9,4 | 10,1 | 356,7 | 319,2 | 337,9 |
| Контроль | 6,0 | 8,4 | 7,2 | 184,0 | 291,6 | 237,8 |
| НСР ₀₅ | F _φ >F ₀₅ | F _φ <F ₀₅ | | F _φ >F ₀₅ | F _φ <F ₀₅ | |

У растений земляники садовой сорта Сельва отмечали несущественное увеличение числа и площади листьев после МИО.

Первые цветоносы (с числом цветков 10) у нескольких растений земляники садовой сорта Диамант появились после 17-ой МИО 11.08, в то время как в контроле цветоносы отсутствовали.

При дальнейшем выращивании в условиях открытого грунта у растений земляники садовой сорта Диамант различия между обработанными и контрольными растениями сглаживались.

Анализ результатов опыта позволяет сделать следующее заключение:

- реакция растений земляники садовой на МИО зависела от сортовых особенностей;
- величина реакций слабо зависела от амплитудно-частотных характеристик импульсов магнитной индукции;
- более выраженный эффект от МИО наблюдался на этапе начального роста растений.

Полученный положительный результат от применения МИО, вероятно, связан с эффектом электромагнитной индукции и действием электрического тока на ткани и органы растений.

Библиографический список

1. Бинги В.Н. Магнитобиология: эксперименты и модели. М.: Милта, 2002. 592 с.
2. Использование магнитно-импульсной обработки при размножении садовых культур / М.Т. Упадышев, В.И. Донецких, Г.В. Бешнов, Г.Ю. Упадышева // Доклады РАСХН. 2005. № 3. С. 40-44.
3. Донецких В.И., Упадышев М.Т. Техническое средство магнитно-импульсной обработки растений для совершенствования технологий в питомниководстве // Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения основоположника земледельческой механики академика В.П. Горячкина. Ч. 1. М.: ВИМ, 2013. С. 229-232.
4. Применение аппарата АМИС-8 при получении оздоровленного от вирусов посадочного материала плодовых культур / В.И. Донецких, М.Т. Упадышев, А.Д. Петрова, К.В. Метлицкая // Техника и оборудование для села. 2017. № 1 (235). С. 16-22.
5. Устройство для магнитно-импульсной обработки растений: пат. 2296457 Рос. Федерация / Донецких В.И., Бешнов Г.В. 2007.
6. Плеханов Г.Ф. Основные закономерности низкочастотной электромагнитобиологии. Томск: Изд-во Томского университета, 1990. 188 с.

7. Maffei M.E. Magnetic field effects on plant growth, development, and evolution // Plant Science. 2014. Vol. 5. P. 1-15.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

9. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

10. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 634.11:634.527 (470.326)

**ОЦЕНКА НОВЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ
СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА
В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО ИСПЫТАНИЯ**

*The estimation of new apple clonal rootstocks
bred by Michurinsk State Agrarian University in trial nursery*

Дубровский М.Л., к.с.-х. наук, *element68@mail.ru*,

Папихин Р.В., к.с.-х. наук, **Кружков А.В.**, к.с.-х. наук,

Чурикова Н.Л., **Скороходова Л.В.**

*Dubrovsky M.L., Papikhin R.V., Kruzhkov A.V., Churikova N.L.,
Skorokhodova L.V.*

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Во втором и третьем полях питомника экспериментально изучены биометрические показатели роста и развития и их корреляции у саженцев яблони, привитых на 6 перспективных клоновых подвоя селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Выявлена вариабельность учетных признаков растений в зависимости от генотипических особенностей подвойного компонента. Наиболее высокие двухлетние саженцы сорта Медуница сформированы на клоновом подвое 5-27-1, а слаборослые – на подвойных формах 2-3-49, 2-9-49.

Abstracts. *Biometric growth and development indicators and their correlations in apple trees, budded on 6 perspective clonal rootstocks bred in Michurinsk State Agrarian University, were experimentally studied in the second and third fields of the nursery. The variability of plant accounting traits depending on the genotypic characteristics of the root-*

stock component was revealed. The highest two-years trees of Medunitza variety were grown on clonal rootstock 5-27-1 and low-growing – on rootstock forms 2-3-49, 2-9-49.

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, сорто-подвойные комбинации, питомник конкурсного испытания.

Keywords: *apple, clonal rootstocks, variety/rootstock combinations, trial nursery.*

Использование в питомниководстве слаборослых клоновых подвоев является основой производства высококачественного посадочного материала яблони для закладки многолетних насаждений интенсивного типа. Морфометрические показатели роста и развития саженцев в питомнике являются одной из важнейших его хозяйственно-биологических характеристик [1, 2]. ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ является крупнейшим в России центром по созданию, изучению и выделению новых перспективных генотипов слаборослых клоновых подвоев яблони, селекция которых была начата В.И. Будаговским [1, 3, 4]. В условиях питомника конкурсного испытания нами были изучены биометрические показатели однолетних и двухлетних саженцев яблони сорта Медуница, привитых на перспективные клоновые подвои различной силы роста.

Исследования проведены в 2017-2018 гг. в г. Мичуринске Тамбовской области в питомнике конкурсного испытания Научно-образовательного центра (НОЦ) имени В.И. Будаговского ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Биологическими объектами исследования являлись однолетние и двухлетние саженцы районированного сорта яблони Медуница, привитые на 6 перспективных клоновых подвоев селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ (2002-2005 гг. гибридизации). Тип почвы – выщелоченный чернозем со средней обеспеченностью доступными элементами минерального питания. Природно-климатические условия Тамбовской области позволяют успешно возделывать маточники, питомники и многолетние насаждения яблони в промышленной культуре при соблюдении комплекса необходимых агротехнических мероприятий. Схема размещения подвоев и саженцев в питомнике – 0,9 x 0,2 м. Между рядами обрабатывали культиватором.

Основные учеты и наблюдения за саженцами яблони выбранных сорто-подвойных комбинаций во втором и третьем полях питомника конкурсного испытания осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками сортоизучения плодовых культур и их посадочного материала [5-8]. Статистическую обработку полученных данных проводили в программной среде Microsoft Office Excel 2016.

В результате изучения морфометрических показателей однолетних и двухлетних саженцев яблони на клоновых подвоях различной силы роста отмечена значительная вариабельность учетных признаков сорто-подвойных комбинаций, обусловленная влиянием генотипа изучаемых клоновых подвоев.

Величина ежегодного прироста побегов характеризует ростовую активность каждой сорто-подвойной комбинации. Наиболее высокие двухлетние саженцы сорта Медунница сформированы на клоновом подвое 5-27-1, а слаборослые – на подвойных формах 2-3-49, 2-9-49 (табл. 1). Диаметр штамба является одним из показателей качества посадочного материала, у двухлетних растений изученных комбинаций данный показатель варьировал в интервале 14,2-17,6 мм. В третьем поле питомника наибольшая площадь листовой поверхности растений (более 2200 см²) выявлена у сорто-подвойных комбинаций на основе клоновых подвоев 2-9-102, 2-12-15, 5-27-1.

Таблица 1 – Морфометрические показатели двухлетних саженцев яблони сорта Медунница на клоновых подвоях различной силы роста

| Сорто-подвойные комбинации | Высота саженца, см | Длина однолетнего прироста, см | Диаметр штамба, мм | Листовая поверхность, см ² |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Медунница/ 2-9-49 | 135,2 ± 2,3 | 116,0 ± 20,9 | 16,0 ± 0,5 | 1744,6 ± 76,1 |
| Медунница/ 2-3-49 | 135,8 ± 2,5 | 162,4 ± 39,5 | 17,6 ± 1,0 | 1822,9 ± 175,2 |
| Медунница/ 5-23-60 | 144,0 ± 6,2 | 112,8 ± 12,4 | 14,2 ± 0,4 | 1863,9 ± 148,2 |
| Медунница/ 2-9-102 | 145,4 ± 3,2 | 174,4 ± 13,0 | 16,8 ± 0,9 | 2456,3 ± 136,9 |
| Медунница/ 2-12-15 | 148,6 ± 4,8 | 157,2 ± 14,6 | 15,8 ± 0,7 | 2206,2 ± 70,5 |
| Медунница/ 5-27-1 | 160,0 ± 2,8 | 150,2 ± 18,8 | 17,2 ± 0,7 | 3058,8 ± 77,3 |
| <i>Среднее по сорту (привою)</i> | 144,8 ± 3,7 | 145,5 ± 10,4 | 16,3 ± 0,5 | 2192,1 ± 205,4 |

У двухлетних саженцев сорта Медунница, привитых на клоновых подвоях различной силы роста, отмечены положительные корреляции среднего и высокого уровня: между высотой растения и величиной его листовой поверхности на уровне +0,92, диаметром штамба и длиной однолетнего прироста (+0,72), диаметром штамба и количеством листьев (+0,87), количеством листьев и величиной листовой поверхности (+0,61), количеством листьев и длиной однолетнего прироста (+0,77).

Изучение интенсивности увеличения биометрических показателей саженцев яблони во втором и третьем полях питомника (за 2017-2018 гг.) позволило установить, что во второй год развития растений наибольшими темпами возрастает количество их листьев за счет формирования боковых разветвлений, а также листовая поверхность – соответственно в 1,98-2,54 и 1,28-2,11 раз (табл. 2).

Таблица 2 – Интенсивность роста и развития саженцев яблони сорта Медунца на клоновых подвоях различной силы роста во втором и третьем полях питомника

| Подвой | Увеличение биометрических показателей саженца за второй сезон вегетации, раз | | | |
|---------|--|----------------|--------------------|----------------------|
| | высота саженца | диаметр штамба | количество листьев | листовая поверхность |
| 2-3-49 | 1,05 | 1,76 | 2,36 | 1,28 |
| 2-9-49 | 1,29 | 1,65 | 2,29 | 1,38 |
| 2-9-102 | 1,17 | 1,73 | 2,47 | 1,89 |
| 2-12-15 | 1,16 | 1,61 | 1,98 | 1,56 |
| 5-23-60 | 1,26 | 1,60 | 2,15 | 1,78 |
| 5-27-1 | 1,29 | 1,69 | 2,54 | 2,11 |

При этом у изученных сорто-подвойных комбинаций яблони выявлена положительная корреляция между интенсивностью роста саженцев в высоту и увеличением их листовой поверхности за второй сезон вегетации на уровне +0,53...+0,91.

Таким образом, в условиях питомника конкурсного испытания экспериментально изучены биометрические показатели роста и развития и их корреляции у однолетних и двухлетних саженцев яблони, привитых на 6 перспективных клоновых подвоев селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Выявлена вариабельность учетных признаков в зависимости от генотипических особенностей подвойного компонента. Наиболее высокие двухлетние саженцы сорта Медунца сформированы на клоновом подвое 5-27-1, а слаборослые – на подвойных формах 2-3-49, 2-9-49.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания Министерства сельского хозяйства РФ «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев яблони с использованием молекулярных маркеров» на 2019 г.

Библиографический список

1. Будаговский В.И. Карликовые подвои для яблони. М.: Сельхозгиз, 1959. 352 с.

2. Будаговский В.И. Взаимовлияние подвоя и привоя в карликовом плодоводстве // Серия биологическая: Изд. АН СССР. 1950. № 2. С. 38-50.
3. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 304 с.
4. Будаговский В.И. Промышленная культура карликовых плодовых деревьев. М., 1963. 382 с.
5. Андриенко М.В., Гулько И.П. Методика изучения подвоев плодовых культур в Украинской ССР. Киев, 1990. 103 с.
6. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР. Елгава: ЛСХА, 1980. 58 с.
7. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. V. Плодовые, ягодные, субтропические, цитрусовые, орехоплодные культуры, виноград и чай. М.: Колос, 1970. 160 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.711:631.527

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ РЕМОНТАННОЙ МАЛИНЫ

*Economic and biological evaluation of foreign varieties
of primocane raspberry*

¹Евдокименко С.Н., д. с.-х. наук, serge-evdokimenko@yandex.ru

²Изотова Ю.В., студентка, yuliya.izotova.1997@mail.ru
Yevdokimenko S.N., Izotova YU.V.

¹Кокинский ОП ФГБНУ ВСТИСП, Брянская обл.

Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Сделана оценка 7 зарубежных ремонтантных сортов малины по продуктивности, срокам созревания и качеству ягод. Выделены перспективные сорта для производства и селекции.

Abstract. *Productivity, ripening, quality of berries of 7 introduced primocane raspberry cultivars, were evaluated. Good potential cultivars*

were identified and their characteristics were given.

Ключевые слова: ремонтантная малина, сорта, продуктивность, вкус.

Keywords: *primocane raspberry, cultivars, productivity, fruit flavor.*

В научно-исследовательских учреждениях РФ довольно активно ведется работа по селекции ягодных культур [1, 2, 3, 4]. Свидетельством этого является регулярное пополнение реестра селекционных достижений [5]. Вместе с тем, на российском рынке в последние годы появилась масса зарубежных сортов. Это в основном сорта земляники садовой, ежевики, голубики, малины и, в меньшей мере, смородины черной [6].

Несмотря на то, что среди сортимента малины ремонтантного типа, включенного в реестр селекционных достижений РФ нет иностранных сортов, большое распространение они получили у садоводов-любителей, а также в некоторых фермерских хозяйствах южных регионов. Эти сорта в местах-оригинаторах показывают высокую урожайность, формируют крупные плоды, полностью укладываются в период вегетации [7].

Для объективной хозяйственно-биологической оценки ряда зарубежных ремонтантных сортов малины нами в течение трех лет проводилось их сортоизучение.

Работа выполнялась в 2016-2018 годах на коллекционном участке Кокинского опорного пункта ВСТИСП, функционирующего на базе Брянского ГАУ [8]. Объектами изучения были 7 сортов ремонтантной малины: Imara, Kwanza, Kwelli голландской селекции, Himbo Top и Sugana швейцарской селекции, польский сорт Porana Rosa и американский Driscoll Maravilla. В качестве стандарта использовался отечественный сорт Атлант самого позднего срока созревания. Исследования выполнялись с учетом основных положений методики по сортоизучению плодовых и ягодных культур [9]. Малина выращивалась с ежегодным подзимним скашиванием стеблей, схема посадки 3,0х0,5 м. Содержание полосное, ширина полосы 40-50 см.

Погодные условия периода исследований были контрастными. Два сезона (2016 и 2018 гг.) оказались очень теплыми, сумма активных температур составила 2825 и 2970 °С соответственно, при среднемноголетнем уровне 2400 °С. Такой температурный режим позволил закончить плодоношение всем отечественным и ряду зарубежных ремонтантных сортов малины. В 2017 году первая половина вегетации проходила в холодных условиях, что вызвало позднее цветение и плодоношение ремонтантных сортов. Теплый август и продолжительная осень немного компенсировали количество тепла, и за сезон сумма активных температур превысила среднемноголетнее значение, достиг-

нуд 2540 °С. Несмотря на это, степень созревания поздних ремонтантных сортов была низкой.

Фенотипическая оценка зарубежных сортов малины выявила их существенное различие по длине осенних соцветий (табл. 1). В среднем за три года наблюдений зона осеннего плодоношения составила от 37 см у сорта Kwanza до 57 см у сорта Sugana. Наибольшую длину соцветий (52-57 см) имели сорта Driscoll Maravilla, Imara, Himbo Top, Sugana и по этому показателю соответствовали отечественным сортам Августина, Геракл, Пингвин, но уступали контрольному сорту Атлант. Все они, за исключением сорта Himbo Top, формировали короткие плодовые веточки длиной 5-15 см. У сорта Himbo Top нижние латералы имели 2-3 порядка ветвления и достигали 30-35 см.

Все изучаемые сорта по массе ягод относились к крупноплодным. При этом выделялись сорта Driscoll Maravilla и Porana Rosa, формировавшие одномерные плоды массой 4,7-5,5 г. Только два сорта Kwanza и Kwelli имели ягоды немного меньше 4 г.

Анализ сортимента по многоплодию выявил большую амплитуду колебания признака от 48 шт. до 75-76 шт. генеративных органов на побеге. За годы исследований небольшим количеством генеративных органов на побег (48-58 шт.) отличались сорта Kwanza, Porana Rosa, Kwelli, Imara. Однако это не значит, что у них низкий потенциал многоплодия. В условиях Брянской области они не могут реализовать свой биологический потенциал из-за короткого периода вегетации.

Таблица 1 – Компоненты продуктивности зарубежных сортов

| Сорт | Зона плодоношения, см | Средняя масса ягод, г | Число генеративных органов на побеге, шт. | Биологическая продуктивность, г | Степень созревания урожая, % | Урожай жайность, т/га |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|---|---------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Атлант (st) | 70 | 4,5 | 104 | 2800 | 88,5 | 16,4 |
| Kwanza | 37 | 3,6 | 48 | 1037 | 68,5 | 4,7 |
| Kwelli | 42 | 3,9 | 55 | 1344 | 62,4 | 5,5 |
| Driscoll Maravilla | 52 | 4,9 | 76 | 1490 | 58,2 | 5,7 |
| Porana Rosa | 48 | 5,0 | 52 | 1550 | 60,5 | 6,0 |
| Imara | 51 | 4,0 | 58 | 1392 | 72,0 | 6,6 |
| Sugana | 57 | 4,4 | 61 | 1610 | 67,6 | 7,2 |
| Himbo Top | 55 | 4,1 | 75 | 1845 | 80,4 | 9,3 |
| HCP ₀₅ | 12,2 | 0,34 | 17,4 | 0,342 | - | 2,6 |

Остальные сорта вошли в группу с умеренной нагрузкой стебля генеративными органами (61-76 шт.). При высоком уровне других компонентов эти сорта характеризуются достаточно высокой продук-

тивностью. Среди зарубежных сортов не выявлено генотипов с высокой нагрузкой стебля генеративными органами (свыше 100 шт.).

Биологическая продуктивность зарубежных сортов в условиях Брянской области составила от 1,0 до 1,8 кг. По этому важному хозяйственному показателю они существенно уступали стандартному отечественному сорту Атлант, продуктивность которого достигала 2,8 кг/куст. Как известно, величина фактического урожая ремонтантной малины находится в прямой зависимости от количества ягод, успевших созреть до наступления устойчивых заморозков. Несмотря на большое количество тепла в годы исследований, степень созревания колебалась от 58,2 до 80,4%. При этом урожайность составила 4,7-9,3 т/га. Наиболее урожайными оказались сорта Imara (6,6 т/га), Sugana (7,2 т/га), Himbo Top (9,3 т/га).

Повышенная прочность ягод малины – одно из важнейших условий сохранения их товарных свойств при съёме, транспортировке на длительное расстояние и технической переработке [10, 11]. Практически все изученные сорта отличались хорошей транспортабельностью плодов, их прочность составляла 5,5-7,4 Н (табл. 2). Усилие на раздавливание ягод у сортов Kwanza, Driscoll Maravilla и стандартного сорта Атлант превышало 7,0 Н, что соответствует требованиям машинной уборки урожая. Уровень прочности ягод сортов Sugana, Kwelli, Porana Rosa обеспечивал им хорошую транспортабельность, а в отдельные годы даже подходил для комбайнового сбора.

Таблица 2 – Качественные показатели плодов

| Сорт | Прочность, Н | Вкус, балл | PCB, % |
|--------------------|--------------|------------|--------|
| Imara | 5,5 | 3,9 | 9,0 |
| Himbo Top | 5,8 | 3,7 | 10,8 |
| Sugana | 6,3 | 4,0 | 9,2 |
| Kwelli | 6,4 | 3,8 | 10,3 |
| Porana Rosa | 6,7 | 3,4 | 9,4 |
| Kwanza | 7,1 | 3,8 | 11,5 |
| Driscoll Maravilla | 7,4 | 4,0 | 8,7 |
| Атлант (st) | 7,2 | 4,2 | 12,3 |

Дегустационная оценка показала, что большинство иностранных ремонтантных сортов имеют кисло-сладкий вкус (3,4-4,0 балла) плодов и слабый «малинный» аромат. Кислым вкусом отличается желтоплодный сорт польской селекции Porana Rosa. Видимо в условиях Брянской области он не набирает сахаров. Плоды сортов Sugana и Driscoll Maravilla имели хороший вкус и привлекательный внешний вид.

По накоплению PCB лучшими оказались сорта Kwelli, Himbo Top и Kwanza. Уровень содержания PCB в их плодах превышал 10,0%,

что считается хорошим результатом для ремонтантных сортов. Вместе с тем, они уступали контрольному сорту Атлант, который является лидером по этому показателю среди отечественных сортов.

Выводы

1. В условиях Брянской области интерес для производства и любительского садоводства представляют сорта Sugana и Himbo Top с урожайностью 7,2-9,3 т/га.

2. В качестве генетических источников в селекции на крупноплодность можно использовать сорта Sugana, Porana Rosa и Driscoll Maravilla; на прочность плодов – Sugana, Kwelli, Porana Rosa, Kwanza, Driscoll Maravilla; на повышенное накопление PCB – Kwelli, Himbo Top и Kwanza.

Библиографический список

1. Основные достижения в селекции и сортоизучении ягодных и нетрадиционных садовых культур во ВНИИС им. И.В. Мичурина / Т.В. Жидехина, Е.Ю. Ковешникова, Д.М. Брыксин, О.С. Родюкова, Н.В. Хромов, И.В. Гурьева // Садоводство и виноградарство. 2016. № 1. С. 12-19.

2. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.

3. Голяева О.Д., Князев С.Д., Курашев О.В. Достижения и перспективы селекции и сортоизучения ягодных культур во ВНИИСПК // Садоводство и виноградарство. 2015. № 3. С. 23-28.

4. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Главный агроном. 2010. № 1. С. 35.

5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М., 2018. 484 с.

6. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Потенциал продуктивности исходных форм и гибридов смородины чёрной // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. № 3 (30). С. 32-34.

7. Harvey K. Hall. Raspberry breeding and genetics // Plant breeding reviews. 2009. Vol. 32. 382 p.

8. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 15-22.

9. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: ВНИИСПК, 1999. С. 374-395.

10. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм малины по прочности плодов // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 374-378.

11. Ивегеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепаи С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 115-121.

12. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

13. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

14. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 634.1:338.43

**РОЛЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО
ПОДКОМПЛЕКСА АПК***

*The role of perspective technologies in ensuring of sustainable development
of a fruit and berry subcomplex of AIC*

¹**Егоров Е.А.**, д.э. наук, профессор, академик РАН,
kubansad@kubannet.ru

¹**Шадрина Ж.А.**, д.э. наук, доцент, clouds2001@mail.ru

¹**Кочьян Г.А.**, к.э. наук, gayanek@mail.ru

²**Путилина И.Н.**, к.э. наук, доцент, manage@kubsau.ru

²**Кудряков В.Г.**, к.э. наук, доцент, manage@kubsau.ru

Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Kochyan G.A., Putilina I.N., Kudryakov V.G.

¹ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

*FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»*

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»

* Работа выполнена при поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края № 18-410-230009 р_а и в рамках выполнения государственного задания

Аннотация. Обоснована необходимость разработки перспективных технологий возделывания плодовых насаждений. Приведены современные способы повышения эффективности технологии производства, обеспечивающие достижение показателей, характеризующих её как перспективную, и дана их экономическая оценка.

Abstract. *Due to the need to develop promising technologies for the cultivation of fruit trees. Modern ways of increasing the efficiency of production technology are provided, ensuring the achievement of indicators characterizing it as promising, and their economic evaluation is given.*

Ключевые слова: перспективные технологии, ресурсоёмкость, способы, устойчивость, эффективность.

Keywords: *advanced technologies, resource intensity, ways, sustainability, efficiency.*

Вектор приоритетности научно-технологического развития экономики отраслей АПК в настоящее время задается Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года, согласно которой приоритеты – это те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты, создать конкурентоспособные технологии, обеспечивающие стабильный рост производства сельскохозяйственной продукции и устойчивость отраслевых субъектов.

Конкурентоспособность в большинстве случаев рассматривается применительно к продукции, как совокупности присущих ей свойств, превосходящих аналоги и дающих преимущества на потребительском рынке, а также к технологии (производству), обеспечивающей эти преимущества и создающей их основу – снижение ресурсоемкости и совокупных издержек; повышение технологического-экономической эффективности.

Долгосрочный период, в течение которого требуется решение ряда научно-практических задач обеспечения конкурентоспособности и устойчивости производства, актуализирует необходимость учета динамики макроэкономических процессов, оказывающих существенное влияние на эффективность и устойчивость, определения индикативных показателей допустимой размерности воздействующих факторов, а также тенденций в развитии ценотических взаимосвязей и взаимовлияний, для обоснования перспективных направлений в модификации отраслевых технологий в целях обеспечения устойчивости отраслевого производства.

Перспективные технологии – технологии, способные обеспечить на определенный экстраполированный период конкурентоспособность производства продукции [1, с. 41].

Среди признаков, характеризующих технологию как перспективную, на первый план выдвигаются показатели технологической эффективности как отображение сформированных различными способами эффектов в конкретной функциональной области, соответствующей установленному критерию – рентабельность производства более 60%.

К отличительным критериальным признакам перспективных технологий относятся: ранний срок вступления в плодоношение, обеспечивающий сокращение периода окупаемости первоначальных издержек; высокий производственный потенциал агроценоза; стабильность плодоношения; высокая средняя урожайность; период продуктивной эксплуатации агроценоза и ресурс его плодоношения; высокие товарные качества продукции.

Формируемые макроэкономические тенденции на долгосрочный период (до 2025 г.) обуславливают необходимость разработки и внедрения способов повышения конкурентоспособности производства – снижение издержек капитального характера и оборотных средств, обеспечение стабильной оптимальной урожайности, то есть разработки и внедрения перспективных технологий.

Оценивая конкурентоспособность типовой технологии возделывания культуры яблони следует констатировать, что она потенциально позволяет осуществлять производство с уровнем рентабельности до 60% (в среднем 58,6%), что ниже обобщающего критериального показателя – рентабельности, соответствующей уровню расширенного воспроизводства (62%), и свидетельствует о недостаточно высоком уровне конкурентоспособности (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка конкурентоспособности типовой технологии возделывания культуры яблони (центральная зона плодоводства, сорта зимнего срока созревания)

| Показатель | Норматив | Фактическое значение | Отклонение |
|---|----------|----------------------|------------|
| Урожайность, ц/га | 380,0 | 280,0 | -100,0 |
| Издержки на закладку и уходные работы до вступления в плодоношение, тыс.руб./га | 1301,0 | 1736,0 | 435,0 |
| Издержки на производство, тыс.руб./га | 852,7 | 648,5 | -204,2 |
| Себестоимость производства продукции, руб./ц | 2239,2 | 2316,0 | 76,8 |
| Рентабельность продукции, % | 62,2 | 56,8 | -5,4 |

В основе перспективных технологий возделывания плодовых насаждений находятся новые конструкционные решения - применение безпорного способа возделывания, использование в промышленных насаждениях нового типа посадочного материала, перспективных сортов, переход на биологизированные системы защиты, применение новых биологически активных препаратов элиситорного типа (иммунизаторы, ретарданты), позволяющих повысить сопряженную устойчивость растений как к абиотическим, так и к биотическим стрессорам, и т.д.

Применение бесшпалерной технологии возделывания яблони обеспечивает снижение издержек на формирование плодового агроценоза на 300 тыс.руб. или на 47 %, рост урожайности в среднем на 18-20 %, снижение себестоимости производства на 9,4 % или 240 руб./ц, рост рентабельности продукции на 13,2 п.п., сокращение окупаемости капитальных вложений на 2 года [2, с. 5-6].

В результате использования нового типа посадочного материала (с высокой окулировкой в сочетании с заглубленной посадкой) с микоризацией корней обеспечивается устойчивость растений к корневым патогенам и усиление взаимодействия растений с азотфиксирующими микроорганизмами, снижаются издержки на защитные мероприятия, что уменьшает себестоимость продукции на 9,2 % или 237 руб./ц., увеличивает рентабельность производства на 13 п.п. (табл. 2) [3, с. 75-76].

Таблица 2 – Эффективность использования нового типа посадочного материала с микоризацией корней

| Показатель | Эффект | Эффективность |
|---|--|---|
| Выращивание подвоев в первом поле | - повышение биологического потенциала растений с пролонгированным действием; | Подвои СК 3 и СК 7: - увеличение диаметра ствола на 9-16 %; - рост высоты на 11-35 %. |
| Выращивание саженцев во втором поле | - повышение скороплодности и урожайности; | Саженцы сорта Прикубанское: - увеличение диаметра штамба на 6-22 %; - рост высоты саженцев на 9-12 %; - увеличение количества боковых ветвей на 61-77 %. |
| Использование посадочного материала в садах | - уменьшение биометрических параметров деревьев. | - прирост суммарной урожайности (за 3 года) 23 %; - снижение годового прироста высоты деревьев на 12,2 %. |

При применении биорациональной (биологизированной) системы защиты насаждений формируется ряд технологических, экологических, экономических эффектов, проявляющихся в росте эколого-

экономической эффективности: снижается пестицидная нагрузка на агроэкосистемы при защите от болезней в среднем на 9 кг (л)/га, при защите от вредителей – в среднем более 3 кг (л)/га; ввиду сопоставимо низкой стоимости биопрепаратов снижаются общие издержки на защитные мероприятия на 25,3 тыс.руб./га или 14,1% [4, с. 175-176]. В результате сокращения издержек на защиту насаждений затраты на производство снижаются на 4,4%, рост рентабельности составляет 6 п.п.

Обработка иммунизаторами позволяет не только повысить устойчивость их к болезням и вредителям, но и снизить пестицидную нагрузку (снижение издержек на защитные мероприятия составляет 10-15%), получить экологически чистую продукцию высокого качества, обеспечить рост доходности производства плодовой продукции (яблок зимнего срока созревания) на 6,1 п.п. При использовании ретардантов снижается прирост побегов, повышается зимостойкость и засухоустойчивость, увеличивается урожайность (в среднем в 1,4-1,6 раза), снижаются издержки на защитные мероприятия (в среднем на 10-12%).

Использование в промышленных насаждениях перспективных сортов, что позволяет не только обеспечить устойчиво высокий урожай стандартных плодов, но и снизить издержки на агротехнологические мероприятия, реализация апробированных разработок, направленных на снижение ресурсоемкости и обеспечение стабильного плодоношения, позволяет уменьшить себестоимость продукции на 32,5% или 833 руб./ц (в ценах 2018 г.), повысить рентабельность производства до 90%, что в совокупности позволит обеспечить достижение уровня расширенного воспроизводства в долгосрочном периоде [5, с. 49-50].

При достижении оптимального уровня урожайности посредством соблюдения агротехнологических регламентов и при условии применения перспективных технологий, направленных на снижение ресурсоемкости и обеспечение стабильного плодоношения, уменьшение себестоимости продукции может составить 23,2% или 581 руб./ц (в ценах 2018 г.), рост рентабельности производства на 38,2 п.п., что позволит обеспечить устойчивость воспроизводственных процессов и достижение уровня расширенного воспроизводства (рентабельность 62%) в долгосрочном периоде.

Библиографический список

1. Разработки, формирующие современный облик садоводства / Е.А. Егоров, Т.Г. Причко, И.А. Драгавцева и др. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. 311 с.
2. Способ возделывания слаборослого сада: пат. 2458500 Рос. Федерация МПК A01G (2006.01) / Егоров Е.А., Фисенко А.Н., Сергеев

Ю.И., Потудинский А.Ф., Потудинский С.А.; заявитель ГНУ СКЗ-НИИСиВ Россельхозакадемии. № 2011111810/13; заявл. 29.03.2011; опубл. 20.08.2012 // Официальный бюллетень изобретений полезных моделей / Роспатент ФИПС. 2012. № 23. 6 с.

3. Ефимова И.Л., Юрков А.П. Новые приемы агроэкологии для повышения качества посадочного материала яблони // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 55. С. 73-77.

4. Биологические особенности доминирующих вредных организмов в многолетних агроценозах / М.Е. Подгорная, Г.В. Якуба, Н.А. Холод и др. // Научные труды СКЗНИИСиВ. Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2016. Т. 9. С. 173-179.

5. Перспективные для производства сорта и формы яблони / Е.В. Ульяновская, Т.В. Богданович, Ж.А. Шадрин, Г.А. Кочьян // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018. Т. 14. С. 46-50.

6. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

8. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

9. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 635.21:632.913

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА НА КАРТОФЕЛЕ

The efficiency of phytosanitary monitoring of potato

Ермаков Р.Н., магистр, ermackov.er2018@yandex.ru

Ermakov R.N.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В результате исследований проведен фитосанитарный мониторинг производственных посадок картофеля. Изучена био-

логическая эффективность обработок инсектицидами против колорадского жука на картофеле.

***Abstract.** As a result of researches phytosanitary monitoring of industrial plantings of potatoes was carried out. The biological effectiveness of insecticide treatments against the Colorado potato beetle was studied.*

Ключевые слова: фитосанитарный мониторинг, картофель, вредитель, сорт, степень повреждения.

***Keywords:** phytosanitary monitoring, potato, pest, variety, degree of damage.*

Фитосанитарный мониторинг является неотъемлемой частью системы мер при возделывании сельскохозяйственных культур, осуществлении селекционно-семеноводческих работ, проведении защитных мероприятий и оценке их эффективности [1, с. 34-39; 2, с. 17-18; 3, с. 55-60; 4, с. 82-84; 5, с. 26-30; , 6, с. 121-124; 7, с. 317-320; 9; 10]. Картофель - одна из самых популярных сельскохозяйственных культур, используемая как в свежем виде, так и для переработки на картофеле продукты, основные из которых чипсы, картофель - фри, пюре, крахмал, спирт, а также на кормовые цели. Брянская область является одним из крупнейших производителей картофеля, достойно конкурируя с Тульской, Нижегородской, Московской и Астраханской областями. Область производит картофеля в 11 раз больше, чем это необходимо для собственных нужд, поставляя его во все крупные торговые сети страны и перерабатывающие предприятия. В условиях Брянской области картофель ежегодно в средней и сильной степени повреждается колорадским жуком и другими вредителями. Вследствие этого снижается урожайность картофеля, кроме того с каждым годом осложняется ситуация с колорадским жуком тем, что у вредителя появилась резистентность к большому количеству препаратов из-за неправильных систем борьбы с вредителем. Поэтому эффективная система борьбы с вредителями должна быть разработана с учетом климатических условий данного региона, агрохимическими показателями почвы, полным видовым разнообразием вредоносных объектов, устойчивых сортов, агротехнических мероприятий и применением химических препаратов.

В связи с изложенным, цель наших исследований – оценка эффективности применения инсектицидов на картофеле с проведением фитосанитарного мониторинга.

Исследования проводились в 2017-2018 гг. на посадках картофеля агропромышленного холдинга «Добронравов Агро», расположенного в Брянской области Навлинском районе, п. Чичково. В опыте использовали картофель сорта Ред Скарлет. Схема опытов включала

обработки препаратами Конфидор Экстра, ВДГ (700 г/кг имидаклоприда) – 0,04 л/га, Децис Эксперт, КЭ (100 г/л дельтаметрина) – 0,025 л/га и Бискайя, МД (240 г/л тиаклоприда) – 0,3 л/га на фоне обработок клубней Престиж, КС. Для сравнения брали контроль (без обработок во время вегетации, обработка клубней Престиж, КС (имидаклоприда 140 г/л и пенцикурона 150 г/л) – 0,7 л/т). Норма рабочего раствора составляла 200 л/га. Обработки на посадках картофеля проводились с помощью трактора John Deer и с помощью прицепного опрыскивателя Amazone UX 11200. Опрыскивание посадок картофеля препаратами проводили однократно и по всем вариантам одновременно, в период массового развития личинок младших возрастов колорадского жука. Оценку биологической эффективности обработок проводили по снижению численности от обработки до учета с поправкой на изменения в контроле, по формуле Тилтона-Хендерсона. Поскольку предпосадочные обработки клубней проводили до появления вредителя также использовали формулу Аббота. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью программ EXCEL (2010).

Оценка биологической эффективности дает возможность сравнения применения инсектицидов против колорадского жука. Причем эффективность средств защиты стандартно оценивают по смертности и снижению численности личинок колорадского жука, в период массовой численности и вредоносности. Однако оценка влияния на взрослых жуков не менее важна, поскольку перезимовавшие имаго определяют заселение посадок, а имаго нового поколения создают зимующий запас вредителя. Подобная оценка не всегда доступна, так как обычные вегетационные обработки проходят уже при естественном спаде численности перезимовавших жуков, а ко времени появления молодых жуков нового поколения их эффект оканчивается.

Таблица - Оценка биологической эффективности обработок картофеля инсектицидами против колорадского жука (2017-2018 гг.)

| Варианты опыта | 2017 г. | | 2018 г. | | Среднее за 2 года | |
|--|---------|----------------|---------|------------------|-------------------|------------------|
| | БЭ, % | повр. раст., % | БЭ, % | повреж. раст., % | БЭ, % | повреж. раст., % |
| Контроль (обработка клубней Престиж, КС, (имидаклоприда 140 г/л и пенцикурона 150 г/л) | | 28,6±9,5 | | 29,9±10,8 | | 29,3±9,7 |
| Конфидор Экстра (700 г/кг имидаклоприда) | 89,7 | 8,7±1,3 | 82,9 | 5,4±3,6 | 86,3 | 7,1±2,5 |
| Децис Эксперт (100 г/л дельтаметрина) | 79,2 | 15,5±9,3 | 75,3 | 18,2 ±9,2 | 77,3 | 16,9±9,3 |
| Бискайя, МД (240 г/л тиаклоприда) | 98,9 | 2,5±1,1 | 95,4 | 4,4±3,1 | 97,2 | 3,5±2,1 |

Использование инсектицидно-фунгицидного протравителя Престиж, КЭ позволяет снижать численность перезимовавших жуков, при этом в контроле отмечали массовую гибель жуков, вызванную сохранившимися токсическими эффектами имидаклоприда в растениях. Это позволяет существенно подрывать продуктивный потенциал перезимовавших жуков и снижать количество откладываемых яиц. Однако использование имидаклоприда в сельскохозяйственной практике уже не дает полноценного эффекта при однократной обработке клубней. В период вегетации необходимо дополнительно использовать другие инсектициды. Учет поврежденности растений колорадским жуком проводили после пика численности и вредоносности личинок визуаль-но, с точность до 5-10%, определяли общий уровень потери листовой поверхности растения, что в основном соответствует балльной града-ции оценки поврежденности. Предпочтительна обработка сохраняет высокую эффективность к началу массовой откладки яиц и появлению личинок 1-2 возрастов, что несколько ограничивает их вредоносность. В опытах с вегетационными обработками наибольшую эффективность показал препарат Биская (240 г/л тиаклоприда) – БЭ-97,2% в среднем за два года. У препарата Конфидор Экстра (700 г/кг имидаклоприда) этот показатель составил 86,3%, что свидетельствует о повторном использовании неоникотиноида и незначительном снижении биологиче-ской эффективности одного и того же действующего вещества. Биоло-гическая эффективность Децис Эксперт (100 г/л дельтаметрина) соста-вила 77,3% в среднем за два года.

Исходя из проведенных опытов, товарная урожайность состави-ла 30,1 т/га на сорте Ред Скарлетт в контроле. При использовании Биская (240 г/л тиаклоприда) товарная урожайность составила 35,3 т/га. Анализируя результаты исследований видно, что прибавка к уро-жаю при применении препаратов колеблется от 3,8 т/га до 5,2 т/га, в зависимости от варианта применения препаратов.

Данный опыт показал, что грамотное и своевременное применение инсектицидов с проведением фитосанитарного мониторинга дает суще-ственную прибавку к урожаю и соответственно увеличение прибыли.

Библиографический список

1. Сычёва, И.В. Особенности экологических методов оценки ис-ходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.
2. Сычёва И.В. Вредоносность крестоцветных блошек на дай-коне в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Изд-во

Курская ГСХА, 2009. С. 17-18.

3. Сычев С.М., Сычёва И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья - дайкон // Вестник РУДН. 2009. № 2. С. 55-60.

4. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычёва, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2014. С. 82-84.

5. Сычёва И.В., Сычев С.М., Селькин, В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

6. Сычёва И.В., Ничипоров, А.В. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. С. 121-124.

7. Сычёва И.В. Основные вредители новой овощной культуры – дайкона // Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям: сборник материалов международной научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. Орёл: Изд-во Орловского ГАУ, 2011. С. 317-320.

8. Защита картофеля и овощных культур открытого грунта / А.К. Ахатов, Ф. Б. Ганнибал, Ю. И. Мешков и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. С. 115-117.

9. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 128 с.

10. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 20 с.

11. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

12. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

13. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

14. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук; ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996

15. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.
16. Сычёва С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон - ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.
17. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.
18. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.
19. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.
20. Симонов В.Ю., Луценко Е.Л., Гречкин В.В. Фитосанитарный мониторинг состояния агробиоценозов Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск, 2010. С. 128-132.
21. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

УДК 634.722:631.563

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ ПЛОДОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ

Quality evaluation of frozen fruit currant red

Ефименко Л.П., студентка,

Сазонова И.Д., к.с.-х. наук, доцент, aniri0509@yandex.ru

Efimenco L.P., Sazonova I.D.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены результаты биохимических анализов свежих и замороженных плодов смородины красной.

Abstract. *The article presents the results of biochemical analyses of fresh and frozen red currant fruits.*

Ключевые слова: смородина красная, химический состав плодов, заморозка ягод, дефростация.

Keywords: *red currant, the chemical composition of the fruit, freezing berries, defrosting.*

Мировая наука доказала, что плоды и ягоды – важнейший компонент структуры здорового питания, т.к. они накапливают большое количество биологически активных веществ, без которых не возможна жизнь человека. В условиях средней полосы России одним из надежных и эффективных источников увеличения потребления витаминной продукции являются ягодные культуры, возделывание которых имеет существенные преимущества по сравнению с рядом древесных плодовых пород [1, 2, 3]. Ягодные культуры представляют большой интерес как сырье для технической переработки, благодаря своей скороплодности, урожайности, богатому биохимическому составу плодов [4, 5, 6]. Среди большого разнообразия сочной растительной продукции, закладываемой на хранение, смородина красная относится к труднохранимым продуктам. Хранение ее в свежем виде ограничено лишь несколькими днями [7, 8].

За последние годы все более широкое применение находит холодильная обработка растительного сырья, обеспечивающая большую сохранность питательных веществ. Наиболее прогрессивным способом консервирования скоропортящейся растительной продукции, позволяющим сохранять различные плоды и ягоды в течение круглого года, является быстрое замораживание [9, 10].

Однако далеко не всегда получают замороженный продукт высокого качества. Очень часто при размораживании ягод изменяется их окраска и консистенция, наблюдаются значительные потери сока, в результате качество продукта снижается. Чтобы исключить это, необходимо соблюдать технологию замораживания, а также подбирать сорта с высокими химико-технологическими показателями [11]. В связи с этим, целью работы явилось определение влияния заморозки на состав и качество различных сортов смородины красной.

Объектами исследований послужили 6 сортов и одна отборная форма смородины красной. В качестве контроля использован районированный сорт Константиновская [12]. Отбор образцов для исследований проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 33954-2016 «Смородина красная и белая свежая. Технические условия», отбирали ягоды в оптимальной степени зрелости без поражения вредителями и болезнями [13].

Опыты по определению биохимических показателей в свежих

ягодах и после хранения в замороженном виде проводились в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского государственного аграрного университета. Изучение биохимического состава ягод смородины красной включало следующие виды анализов: растворимые сухие вещества – рефрактометрически, сахара – по Бертрану, витамин С – по Мурри, титруемые кислоты – титрометрически [14].

В результате предварительной оценки различных сортов красной смородины по химическому составу были установлены различия в содержании отдельных химических веществ. Дегустационная оценка свежих ягод красной смородины, показала, что среди изученных форм лучшими органолептическими свойствами обладают сорта Константиновская, Лидер, Детван и отбор №43-45-1 (рис. 1).

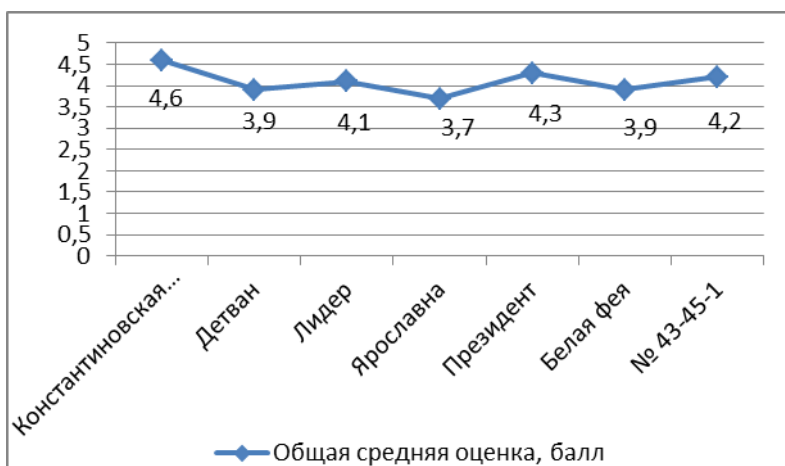


Рисунок 1 – Дегустационная оценка свежих ягод смородины красной

При изучении биохимического состава свежих ягод было установлено, что наибольшее содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – 10,6%, а соответственно и сахаров в мякоти плодов (8,0%) отмечено у сорта Константиновская. Близки к этому сорту оказались сорт Лидер и отбора 43-45-1, где отмечено накопление РСВ на уровне 9,2% и 9,8% соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимический состав свежих ягод смородины красной

| Сорта | РСВ, % | Титруемая кислотность, % | Сахара, % | Витамин С, мг/100 г |
|----------------------|--------|--------------------------|-----------|---------------------|
| Константиновская (к) | 10,6 | 2,18 | 8,0 | 77 |
| Президент | 8,2 | 1,82 | 5,6 | 56 |
| Детван | 8,4 | 1,76 | 6,0 | 63 |
| Лидер | 9,2 | 1,63 | 6,7 | 74 |
| Ярославна | 8,6 | 1,70 | 6,2 | 81 |
| Белая фея | 7,4 | 2,82 | 4,2 | 53 |
| №43-45-1 | 9,8 | 2,11 | 6,7 | 88 |
| НСР _{0,05} | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 6,8 |

По наименьшему накоплению титруемых кислот в свежих плодах выделены сорта Лидер (1,63%) и Ярославна (1,70%). Эти показатели во многом влияют на вкусовые качества плодов. По накоплению аскорбиновой кислоты выделены сорта Константиновская (77 мг/100 г), Ярославна (81 мг/100 г) и отбор 43-45-1 (88 мг/100 г).

После заморозки и хранения была также проведена органолептическая оценка замороженных ягод смородины красной. В зависимости от сорта она колебалась в пределах 2,8 – 4,2 балла.

Лучшие дегустационными свойствами обладали сорта Константиновская и Президент. Их ягоды сохранили консистенцию близкую к свежим, а так же свойственную им окраску и аромат. Общая средняя оценка этих сортов составила 4,5 – 4,1 балла соответственно (рис. 2).

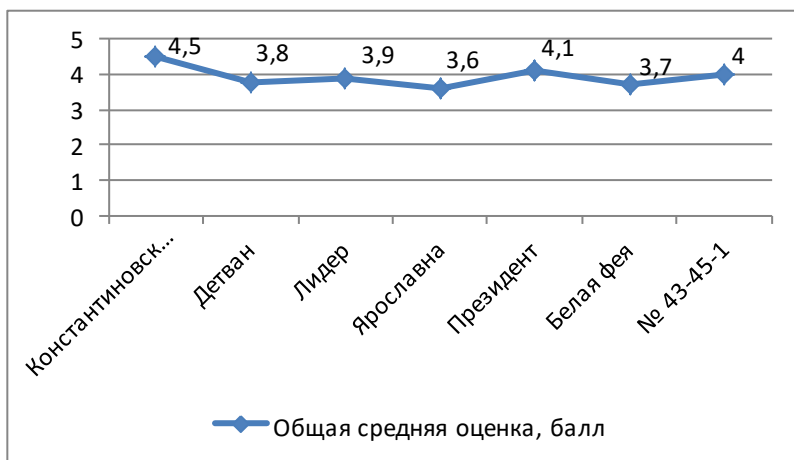


Рисунок 2 – Дегустационная оценка плодов красной смородины после заморозки и хранения

Несколько хуже по качеству были ягоды сортов Лидер, Детван и отбора 43-45-1. Они были оценены на 4,0; 3,9; 3,8 балла соответственно. Эти сорта отличались от предыдущих по большинству показателей: внешнему виду, окраске, консистенции и вкусу.

Самую низкую оценку получили ягоды сорта Ярославна. После заморозки они сильно изменили консистенцию, цвет и аромат. Дегу-стационная оценка у них составила 3,6 балла.

Биохимический состав ягод после заморозки и хранения изменился не значительно. В плодах сортов Лидер и Ярославна произошло увеличение содержания РСВ до 9,5% и 9,0% соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимический состав ягод смородины красной после заморозки и хранения

| Сорта | РСВ, % | Титруемая кислотность, % | Сахара, % | Витамин С, мг% |
|----------------------|--------|--------------------------|-----------|----------------|
| Константиновская (к) | 10,3 | 1,95 | 7,8 | 76 |
| Президент | 8,0 | 1,76 | 5,2 | 53 |
| Детван | 8,0 | 1,73 | 5,7 | 60 |
| Лидер | 9,5 | 1,50 | 6,3 | 75 |
| Ярославна | 9,0 | 1,70 | 5,9 | 79 |
| Белая фея | 8,1 | 2,0 | 5,7 | 50 |
| №43-45-1 | 9,0 | 1,87 | 6,0 | 80 |
| НСР _{0,05} | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 4,7 |

По наличию сахаров в мякоти замороженных плодов, как и в свежих ягодах, выделены сорта Константиновская, Лидер и отбор №43-45-1. При этом наибольшее содержание витамина С после разморозки плодов смородины красной отмечено среди тех форм, где было отмечено высокое накопление аскорбиновой кислоты в свежих плодах (Константиновская, Ярославна, №43-45-1).

Проведенные химические анализы показали, что основные компоненты химического состава замороженных ягод (растворимые сухие вещества, сахара, титруемые кислоты и витамин С) у отдельных сортов почти полностью сохранились. У сортов Лидер, Ярославна, Белая фея и № 43-45-1 наблюдается прибавка растворимых сухих веществ и составляет, в зависимости от сорта, 0,3 – 0,8%. Содержание титруемых кислот у сорта Ярославна осталось на прежнем уровне.

Библиографический список

1. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по

развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №1 (65). С. 15-22.

2. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.

3. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Главный агроном. 2010. № 1. С. 35.

4. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм смородины чёрной по биохимическому составу плодов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 88-91.

5. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной по содержанию в плодах пектиновых веществ // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы международной научно-методической конференции «Технология производства и хранения плодов в средней полосе России». Мичуринск: РАСХН, ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, 2014. С. 201-205.

6. Новые сорта ягодных культур Кокинского опорного пункта ВСТИСП / С.Н. Евдокименко, С.Д. Айтжанова, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова // Садоводство и виноградарство. 2013. №1. С. 9-12.

7. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.

8. Макаркина М.А., Янчук Т.В. Оценка сортов плодовых и ягодных культур, выращенных в условиях ЦЧР РФ, по биохимическим показателям плодов // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 10. С. 26-29.

9. Гусейнова Б.М. Технологические и биохимические аспекты производства протертых смесей из замороженных плодов и ягод: дис. ... канд. с.-х. наук: 05.18.01. Махачкала, 2005. 174 с.

10. Сазонова И.Д. Оценка сортов смородины красной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4 (2015). С. 8-10.

11. Грибова Н.А. Товароведная оценка качества замороженных ягод с использованием технологии осмотического обезвоживания: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. М., 2012. 188 с.

12. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорочупов: методические рекомендации. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

13. ГОСТ 33954-16. Смородина красная и белая свежая. Технические условия. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. 8 с.

14. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат., 1987. 430 с.

15. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.13:631.526.32

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ГРУШИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

Adaptive capacity of different pear varieties under constant change climate

Зайцева К.В. к.с.-х. наук, н.с., Zaytsevkv76@mail.ru
Zaitseva K.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В.Мичурина»,
FSSIV «I. V. Michurin FSC», Michurinsk

Аннотация. В статье приводятся данные по изучению адаптивного потенциала различных сортов груши в условиях абиотических и биотических стрессоров. Выделены сорта с высокой экологической устойчивостью Ириста и Светлянка.

Abstract. *In article are present results of studying of adaptive capacity of the different pear varieties under abiotic and biotic stress. Some pear varieties possessing high adaptive capacity have been picked out: Irista and Svetlynka.*

Ключевые слова: груша, эндофитные микроорганизмы, бактерия, адаптация, диагностика.

Keywords: *pear, endophyte microbiota, bacteria, adaptation, diagnostics.*

Важнейшей задачей современного садоводства является обеспечение потребителя плодами высокого качества. В настоящее время

наиболее значимым фактором, обуславливающим потери в сельском хозяйстве, является усиление нестабильности и стрессорности погодных условий. В результате негативного воздействия факторов внешней среды растения находятся в состоянии абиотического стресса, характеризующегося энерго- и иммунодефицитом. Ослабление иммунитета вызвало активизацию эндофитной бактериальной и грибной микробиоты, которая явилась причиной биотического стресса. В то же время, обладая фунгицидным и фунгистатическим действием, бактерия является не только патогеном, но и симбионтом, обеспечивающим выражение такого важного признака как устойчивость, позволило определить иммунитет как протективный [1, с.106-110].

В сложившихся условиях большую роль, как для промышленного, так и для приусадебного садоводства играет сорт. Более выносливые в отношении экстремальных условий среды и способные реализовать свой биологический потенциал в неблагоприятных условиях сорта плодовых растений, способствуют увеличению количества, и улучшению качества производимой продукции. Это позволит значительно снизить применение пестицидов для обработки садов, что с одной стороны способствует сохранению окружающей среды и улучшению здоровья людей, а с другой стороны уменьшает затраты на проведение химических обработок садов.

Нами проводилось ежемесячное тестирование двухлетних побегов различных сортов груши на наличие эндофитной микробиоты. Материалом изучения исследований служили сорта: Августовская роса, Аллегро, Ириста, Любимица Яковлева, Памяти Яковлева, Светлянка, Северянка, Скоропелка из Мичуринска, Февральский сувенир, Чудесница, полученные от межсортовой и отдаленной гибридизации с различным уровнем адаптации [2, с. 19-21], а так же изоляты микроорганизмов, выделенные из органов растений.

В работе использовались стандартные методы обнаружения и диагностики возбудителей микозного усыхания, изоляции патогенов и их изучение в условиях чистых культур [3, с. 58-77]. Тестирование различных форм и сортов садовых растений на наличие эндофитной микробиоты проводилось путем посева дважды простерилизованных экплантов (спирт, фламирование) на стерильную среду [3, с. 61]. Учет основных болезней растений проводили согласно Полякову И.Я. [4, с. 96-102].

Многолетние исследования показали, что эндофитная микробиота является индикатором состояния растительного организма и является важным критерием оценки адаптационной способности растений. У сортов и форм плодовых и ягодных растений с высоким

уровнем адаптации отмечается увеличение частоты тестирования бактерии, подавляющей рост опасных грибных патогенов в чистом виде и в составе смешанной инфекции, а также низкий процент отрицательных тестов. Поэтому показатели бактериальной, грибной и смешанной микробиоты, а также процент отрицательного теста позволяют проводить диагностику адаптационной способности растений.

Начиная с 2014 года, нами проводилось тестирование сортов груши на наличие эндофитной микробиоты. Разнообразие погодных условий за период наблюдений позволило объективно оценить адаптационную способность сортов груши. Анализ состава эндофитной микробиоты и общего состояния растений позволил выделить сорт Чудесница. Высокая частота положительных тестов на бактерию (77,3%) подавляющая развитие смешанной инфекции (3,9%) и отрицательного теста (18,8%), по сравнению с другими исследуемыми сортами, а также хорошее общее состояние данного сорта и низкая интенсивность развития некроза листовой пластинки (18,7%) свидетельствует о его устойчивости к абиотическим и биотическим стрессором в условиях 2014 – 2015 гг. Начиная с 2016 года, данный сорт стал снижать адаптационную способность, у него начал подниматься показатель отрицательных тестов и в 2017 году этот показатель достиг 80%. Известно, что паранекроз и некроз ослабляют, убивают микробиоту, в связи с чем, наибольшее значение отрицательных тестов соответствует более низкой степени адаптации. Значительно усилилась некрозность листовой пластинки у растений груши (у сорта Чудесница развитие болезни достигало 51,7%). С низкой степенью некрозности листовых пластинок выделялись сорта Ириста и Светлянка. У данных сортов был отмечен более низкий процент отрицательных тестов по сравнению с другими сортами-образцами и был равен 44,4% и 38,8% соответственно, что свидетельствует об их высокой экологической устойчивости.

Таким образом, необходим тщательный подбор сортов не только с высоким уровнем продуктивности, но и с разной реакцией на неблагоприятные агроклиматические условия произрастания, что может гарантировать ежегодные, стабильные урожаи.

Библиографический список

1. Новый подход к оценке адаптации у растений при наличии стресса у хозяина и паразита на примере плодовых культур / Л.А. Ищенко, М.И. Козаева, М.В. Маслова, К.В. Зайцева // Адаптивный потенциал и качество продукции сортов и сортоводоных комбинаций плодовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. 24-27 июля 2012 г. Орел, 2012. С. 106-110.

2. Новые сорта груши, созданные на основе межсортовой и отдаленной гибридизации / Н.И. Савельев, А.П. Грибановский, В.В. Чивилев, М.Ю. Акимов // Садоводство и виноградарство. 2001. № 1. С. 19-21.

4. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е. Чумаков, И.И. Мишкевич, Ю.И. Власов, Е.А. Гаврилова. М.: Колос, 1974. 191 с.

5. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений: пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли / И. Бёттхер, Т. Ветцель, Ф.В. Дреус и др. М.: Агрпромиздат, 1987. 224 с.

6. Поляков И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур: практикумом / И.Я. Поляков, М.П. Песров, В.А. Смирнов. Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1984. 318 с.

7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.13:631.526:631.535.4

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ С ПОМОЩЬЮ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ

*Vegetative propagation of cultivars and varieties
of pear with green cuttings*

Зацепина И.В., к.с.-х. наук ilona.valerevna@mail.ru
Zatsepina I.V.

ФГБНУ «Федеральный Научный Центр им. И.В. Мичурина»
Federal state budgetary institution «I. V. Michurin Federal research center»

Аннотация. В статье приведены результаты, которые с помощью зеленого черенкования позволяют выращивать корнесобственные сорта и формы груши.

Abstract. *The article presents the results that with the help of green cuttings allow to grow root varieties and pear shapes.*

Ключевые слова: груша, подвой, сорта, формы.

Keywords: *pear, rootstocks, varieties, forms.*

Введение

Зеленое черенкование это главная особенность способа вегетативного размножения, оно состоит в том, что с помощью функций листа обеспечивается воспроизведение на отдельных от материнской особи

частях корневой системы, а в других случаях и почек. Растения, выращенные таким способом, в отличие от размножения прививкой, генетически однородны, целостны в физиологическом отношении и наиболее полно воспроизводят признаки и свойства материнских [2, с. 352].

Вегетативное размножение возросло в наши дни в связи с интенсификацией культуры растений в многолетних насаждениях, требующей более глубокой дифференциации способов вегетативного размножения в зависимости от биологических особенностей пород и сортов, почвенно-климатических условий районов и экономических требований [2, с. 352].

Методика и материалы исследований

Изучение укореняемости зеленых черенков сортов и форм груши проводили по методическим рекомендациям Коваленко Н.Н., с пленочным покрытием, оснащенных туманообразующей установкой. Посадку черенков осуществляли во влажный субстрат под углом 45°. Опыты закладывали в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

В качестве субстрата для укоренения применяли смесь торфа с речным песком в соотношении 1 : 1 с использованием искусственного тумана.

Данная работа по укоренению зеленых черенков форм груши проводится во ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

В процессе работы проводились экспериментальные исследования по изучению влияния различных стимуляторов роста (ИМК, Эпин-экстра, Янтарная кислота) на укореняемость и качество подвойного материала форм груши.

Для проведения исследований были использованы зеленые черенки форм груши ПГ 17 – 16 (к), ПГ 12 (к), ПГ 2, Кавказская, 4-26,4-39, К-1, К-2.

Результаты исследований и их обсуждения

В результате проведенных исследований была проведена оценка качества укорененным подвоям.

При обработке стимулятором роста ИМК высота растений у форм груши ПГ 17-16 (к), ПГ 12, К-2, 4-26 составляла от 12,0 до 15,6 см, минимальная высота растений отмечена у формы 4-39.

При обработке Эпином-экстра наибольшей высотой растений (от 12,5 до 13,7 см.) характеризовались формы ПГ 17-16 (к) и ПГ 12, наименьшей – К-1 (табл. 1).

При обработке Янтарной кислотой высота растений составила от 9,0 (Кавказская) до 12,0 см (ПГ 12).

Без обработки стимуляторами роста наибольшую высоту расте-

ний имели форма ПГ 17-16 (к) и ПГ 12 – 10,0 и 11,0 см соответственно.

У форм груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 высота растений составляла от 8,5 до 9,5 см.

Диаметр условной корневой шейки изучаемых форм груши при обработке ИМК был в пределах 0,6 (К-2 и 4-39) - 0,9 мм (ПГ 12).

При обработке Эпином-экстра диаметр условной корневой шейки был на уровне 0,5 (К-2) до 0,9 (ПГ 12) мм.

При использовании Янтарной кислоты диаметр условной корневой шейки колебался от 0,5 (К-1 и 4-26) до 0,8 (ПГ 17-16 и ПГ 12) мм.

Без обработки стимулятором роста диаметр условной корневой шейки составил 0,5 (К-1 и К-2) – 0,8 мм (ПГ 17-16 и ПГ 12).

Таблица 1 - Влияние различных регуляторов на качество укоренённых черенков форм груши

| Формы | ИМК | | | | Эпин-экстра | | | |
|----------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------|
| | Высота растений (см) | Диаметр условной корневой шейки (мм) | Количество корней (шт) | Длина корней (см) | Высота растений (см) | Диаметр условной корневой шейки (мм) | Количество корней (шт) | Длина корней (см) |
| ПГ 17 – 16 (к) | 14,0 | 0,8 | 7,0 | 8,9 | 12,5 | 0,8 | 5,0 | 8,5 |
| ПГ 12 | 15,6 | 0,9 | 8,0 | 9,9 | 13,7 | 0,9 | 6,0 | 9,5 |
| Кавказская | 9,6 | 0,7 | 3,0 | 6,7 | 9,4 | 0,6 | 3,0 | 6,5 |
| К – 1 | 8,8 | 0,8 | 3,0 | 5,9 | 8,0 | 0,7 | 2,0 | 5,2 |
| К – 2 | 12,0 | 0,6 | 2,0 | 7,9 | 11,0 | 0,5 | 1,0 | 6,9 |
| 4 – 26 | 12,9 | 0,8 | 4,0 | 6,2 | 11,4 | 0,8 | 2,0 | 6,0 |
| 4 – 39 | 9,0 | 0,6 | 3,0 | 5,9 | 8,5 | 0,6 | 2,0 | 5,8 |
| ПГ 17 – 16 (к) | 11,5 | 0,8 | 4,0 | 8,0 | 10,0 | 0,8 | 3,0 | 7,4 |
| ПГ 12 | 12,0 | 0,8 | 5,0 | 9,5 | 11,0 | 0,8 | 4,0 | 8,6 |
| Кавказская | 9,0 | 0,7 | 2,0 | 8,6 | 8,5 | 0,7 | 1,0 | 5,9 |
| К – 1 | 9,3 | 0,5 | 1,0 | 6,6 | 9,0 | 0,5 | 1,0 | 7,5 |
| К – 2 | 10,4 | 0,6 | 1,0 | 5,3 | 9,5 | 0,5 | 1,0 | 5,3 |
| 4 – 26 | 10,0 | 0,5 | 2,0 | 5,2 | 8,7 | 0,6 | 1,0 | 6,0 |
| 4 – 39 | 9,5 | 0,6 | 2,0 | 6,0 | 8,5 | 0,7 | 2,0 | 5,3 |

Наибольшее количество корней при обработке ИМК имели формы груши ПГ 17-16 (к) и ПГ 12 (7,0 и 8,0 шт. соответственно), наименьшее – К-2 (2 шт.)

При обработке Эпином-экстра максимальное количество корней имели формы ПГ 17-16 (к) (5,0 шт.) и ПГ 12 (6,0 шт.), минимальное – К-2 (1 шт.)

При обработке Янтарной кислотой наибольшим количеством корней (от 4,0 до 5,0 штук) характеризовались формы ПГ 17-16 (к), ПГ 12. Наименьшее количество корней (от 1,0 до 2,0 штук) имели формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39.

Без обработки стимулятором роста наибольшее количество корней имели формы груши ПГ 17-16 (к), ПГ 12 (3,0 и 4,0 шт. соответственно), наименьшее имели формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26 (1,0 шт.).

Длина корней изучаемых форм при обработке ИМК колебалась от 5,9 (К-1 и 4-39) до 9,9 см (ПГ 12).

Длина корней при обработке Эпином-экстра была на уровне 5,2 (К-1) – 9,5 см (ПГ 12).

При обработке Янтарной кислотой, длина корней у форм груши составила от 5,2 (4-26) до 9,5 см (ПГ 12).

Без обработки стимулятором роста длина корней колебалась от 5,3 (4-39) до 8,6 см (ПГ 12).

В результате проведенных исследований было установлено, что лучшие результаты укоренения по всем изучаемым формам были получены в варианте опыта с использованием ИМК.

Библиографический список

1. Коваленко Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использование зеленого черенкования: методические рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. 54 с.

2. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. М.: Изд-во «Колос», 1967. 352 с.

3. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**ВИДОВОЙ СОСТАВ ОПАСНЫХ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ
И СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЗАЩИТЫ
ОТ НИХ НАСАЖДЕНИЙ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ**

The species composition of dangerous pests and the system of environmentally safe protection of cherry and cherry plantations from them

Зейналов А.С., д.б. наук, в.н.с., *adzejnalov@yandex.ru*
Zeynalov A.S.

ФГБНУ "Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства"
*All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery (ARHIBAN)*

Аннотация. Видовой состав вредителей и болезней вишни и черешни существенно расширился в последние десятилетия. Значительно активизировались ранее известные вредные организмы. В борьбе с ними приходится часто применять средства защиты, что приводит к загрязнению окружающей среды и продукции. Поэтому экологизация системы защитных мероприятий является одной из важнейших задач.

Abstract. *The species composition of pests and diseases of cherries and cherries has expanded considerably in recent decades. Previously known harmful organisms have become significantly more active. In the fight against them, it is often necessary to use remedies that lead to environmental pollution and products. Therefore, the greening of the system of protective measures is one of the most important tasks.*

Ключевые слова: вредители, болезни, вишня, черешня, система защиты.

Keywords: *pests, diseases, cherry, sweet cherry, protection system.*

Последствия глобального потепления, внедрение новых сортов и технологий их выращивания, региональная и зональная инвазия вредных организмов, изменение степени вредоносности традиционных и ранее не имеющих экономического значения вредителей и болезней приводят к обострению фитосанитарной обстановки в насаждениях вишни и черешни. Чрезмерное загрязнение окружающей среды и опасность отравления урожаем токсическими остатками пестицидов требует экологически безопасного подхода к решению проблем по защите растений. Для этого необходимо подробно изучить видовой

состав, особенности биоэкологии и вредоносности фитофагов и патогенов в новых условиях среды обитания.

В последние годы резко выросла вредоносность вишневой мухи (*Rhagoletis cerasi* L.), которая в Центрально-Нечерноземной зоне появилась в конце XX и начале XXI вв. Она является опасным вредителем в Европейских странах, в ряде стран Азии, также отмечена как инвазионный вид в Северной Америке [1, с. 39-40; 2, с. 84-86; 3, с. 1-8; 4, с. 1275-1280]. Вместе с тлями *Myzus cerasi* (F.) на вишне и *Myzus pruniavium* (Bögn.) на черешне вишневая муха ежегодно приводит к значительным потерям при отсутствии целенаправленных научно обоснованных защитных мероприятий [5, с. 87-88; 6, с. 92-93].

В отдельные годы могут ощутимо вредить вишневая побеговая моль (*Argyresthia ephippiella* F.), вишневый слизистый пилильщик (*Caliroa cerasi* L.), костяноплодный или общественный пилильщик (пилильщик-ткач) (*Neurotoma nemoralis* L.), а также акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche), особенно в маточниках вишни. Другие фитофаги пока не причиняют существенного вреда.

Наиболее агрессивными из болезней являются кластероспориоз *Clasterosporium carpophilum* (Aderh.) на вишне и черешне, монилиоз *Monilia cinerea* (Bon.) – пока в основном на вишне, коккомикоз *Coccomyces hiemalis* (Higgins) на вишне и на отдельных сортах черешни и антракноз *Glomerella cingulata* (Stamen) Spauld et Schrenk [7, с. 395-402; 8, с. 44-47].

Монилиоз, как и антракноз, в Нечерноземной зоне были отмечены в конце XX столетия. Монилиоз имеет две формы: монилиальный ожог – поражающий и приводящий к гибели цветков, побегов и ветвей и серая гниль – поражающая плоды. Монилиальный ожог в сильной степени поражает подавляющее большинство сортов вишни, что при повторном поражении или суровых условиях зимы может приводить к гибели целых деревьев. Интенсивному развитию болезни благоприятствует сырая прохладная погода в весенний период [9, с. 490-496; 10, с. 101-104].

Антракноз в Нечерноземной зоне отмечается пока только на плодах вишни. При благоприятных условиях погоды (теплой и влажной) в период созревания вишни инфекция распространяется стремительно. В таких условиях, если запаздывают с уборкой, за короткое время может погибнуть значительная часть урожая или весь урожай на восприимчивых сортах.

Коккомикоз в благоприятные для болезни годы (теплые и влажные) наносит существенный урон вишне и отдельным сортам черешни. Поражает листья, редко может встречаться на плодах. При сильном

поражении листья полностью опадают уже в июле, нарушается нормальное развитие деревьев и их подготовка к зиме. Такие растения не редко зимой погибают из-за сильного ослабления, резко снижается их продуктивность.

Для успешной защиты вишни и черешни от вредных организмов требуется комплексный подход. Необходимо выбрать благоприятный участок - косточковые отличаются чувствительностью к низким температурам как в зимний, так и в весенний периоды, высокому уровню грунтовых вод и продолжительному затоплению весной. Использовать здоровый посадочный материал и соблюдать пространственную изоляцию (от 50-100 м до 1000-1500 м, в зависимости от категории насаждений).

Подбирать сорта, устойчивые к наиболее опасным вредным организмам, избегать излишне загущенных схем посадок, способствующих интенсивному развитию болезней. При закладке насаждений размещать сорта в соответствии со сроком их созревания.

Проводить регулярную, в т. ч. фитосанитарную обрезку, улучшающую проветриваемость посадок и качество обработки, вырезку корневой поросли, которые интенсивно заражаются коккомикозом и заселяются глями, борьбу с сорной растительностью. Вносить удобрения, своевременно собирать и уничтожать опавшие пораженные листья и плоды, являющиеся источниками инфекции.

После цветения следует вырезать все пораженные монилиозом побеги и ветви с захватом здоровой ткани не менее чем на 5 см и уничтожить. Эту операцию повторяют еще 1–2 раза за лето, в том числе и после сбора урожая, так как отмирание ветвей после основной вырезки может продолжаться в течение 1-1,5 месяца. Тщательно собирать и уничтожить все пораженные серой гнилью и антракнозом плоды, вишащие на деревьях.

В случае необходимости, наряду с указанными выше мероприятиями, в борьбе с комплексом вредных организмов следует проводить нацеленные защитные мероприятия. До распускания почек, при температуре воздуха не ниже 4°C, при сильном повреждении растений комплексом вредителей (тли, клещи, щитовки, ложнощитовки, побеговая моль) опрыскивать растения 5% -м рабочим раствором вазелинового масла (Препарат 30 Плюс, ММЭ (760 г/кг)) и поражении болезнями (кластероспориоз, монилиоз, коккомикоз и др.) 3%-м рабочим раствором Бордоской смеси, ВРП (960+900 г/кг).

Если вышеуказанная обработка не проведена, в период распускания почек - до цветения, в зависимости от фитосанитарной обстановки, проводить опрыскивания растений фунгицидом Абига-Пик, ВС

(400 г/л) - норма расхода 4,8–9,6 л/га. Без острой необходимости использовать другие химические средства не рекомендуется. Против вредителей (тли, клещи, щитовки и др.) можно использовать биопестицид Вертимек, КЭ (18 г/л) – норма расхода 0,75–1 л/га.

Сразу после цветения против комплекса болезней можно применять один из фунгицидов биологического происхождения Алирин-Б, СП – норма расхода 150 г/га, Фитоспорин-М, Ж – норма расхода 2 л/га. Против вредителей Битоксибациллин, П – норма расхода 3 кг/га или Лепидоцид, П – норма расхода 1,5–3 кг/га. Следует подчеркнуть, что биологические препараты пока уступают химическим средствам по эффективности и в большей степени зависят от погодных условий. Требуется несколько повторных обработок в зависимости от фитосанитарной обстановки. Поэтому при системе экологически безопасной защиты следует уделить особое внимание производству здорового посадочного материала, организационно-агротехническим и профилактическим мероприятиям.

Обработки против вишневой мухи проводят по результатам мониторинга с применением желтых клеевых ловушек, в начале массового лета и откладки яиц вредителем, биопестицидом Фитоверм, КЭ (2 г/л) – норма расхода 2 л/га, что параллельно уничтожает сопутствующих вредителей или биопрепаратом *Beauveria bassiana*. Против болезней используют один из вышеназванных фунгицидов. При большой численности вишневой мухи, через 1-2 недели обработку повторяют.

После сбора урожая при необходимости против коккомикоза и кластероспориоза растения обрабатывают одним из фунгицидов Абига-Пик, Алирин-Б, Фитоспорин-М, а против слизистого пилильщика инсектицидами Лепидоцид, П или Битоксибациллин, П.

Библиографический список

1. Зейналов А.С. Вишневая муха становится опасным вредителем в Подмосковье // Защита и карантин растений. 2013. № 8. С. 39-40.
2. Зейналов А.С., Упадышева Г.Ю. Элементы интегрированной системы защиты в борьбе с вишневой мухой *Rhagoletis cerasi* L. Конкурентоспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы Международной научно-практической конференции. Орел, 2015. Т. 2. С.84-86.
3. Kovanic O.B., Kovanic B. Reduced-risk management of *Rhagoletis cerasi* files (host race *Prunus*) in combination with a preliminary phenological model // Journal of Insect Science. 2006. V. 6. P. 1-10.

4. Wakie T.T., Yee W.L., Neven L.G. Assessing the Risk of Establishment of *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) in the United States and Globally // Journal of Economic Entomology. 2018. V. 28. 111 (3). P. 1275-1284. doi: 10.1093/jee/toy054.

5. Зейналов А.С. Особенности экологии и мониторинг вишневой мухи в Подмоскowie // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Красноярск, 2016. С. 87-88.

6. Зейналов А.С. Основные вредители и болезни плодовых культур и системы мероприятий по ограничению их вредоносности. М.: ООО Агролига, 2018. 200 с.

7. Дроздовский Э.М., Корнацкая Г.А. Некоторые этапы разработки комплекса мероприятий по борьбе с монилиозом и антракнозом вишни // Плодоводство и ягодоводство Россиию. 2004. Т.11. С. 395-402.

8. Дроздовский Э.М. Основные болезни вишни в центральном Нечерноземье // Защита и карантин растений. 2005. № 7. С. 44-47.

9. Зейналов А.С. Факторы дестабилизации фитосанитарной обстановки, адаптивного и продуктивного потенциала растений вишни и черешни и пути их регулирования // Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС: материалы Международной научно-практической конференции. Большие Вяземы, 2016. Т. 1. С. 490-498.

10. Зейналов А.С. Основные грибные болезни косточковых и проблемы сортовой устойчивости // Современные тенденции и перспективы развития агропромышленного комплекса Сибири: материалы III Международной научно-практической конференции. Абакан, 2013. С. 101-104.

11. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ТОМАТОВ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Cultivation of tomatoes in the open ground

Игнатова Г.А., к.с.-х. наук, доцент, gali-ignatov@yandex.ru

Ignatova G. A.

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Oryol State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены данные по действию разного времени воздействия инфракрасного излучения на семена томата. Установлено, что облучение семян переменным током (ИКИ) в течение 15 минут ускоряет появление всходов томата; усилению ростовых процессов, а также цветению и завязыванию плодов томатов способствует облучение постоянным и переменным ИКИ (инфракрасным излучением) в течение 5 минут; максимальная урожайность получена на вариантах с 5 минутным постоянным и переменным облучением семян ИКИ; у облученных томатов устойчивость к заболеваниям была выше, чем контроля.

Abstract. *The article presents data on the effect of different time effects of infrared radiation on tomato seeds. It was found that the irradiation of seeds with alternating current (ICI) for 15 minutes accelerates the emergence of tomato seedlings; strengthening of growth processes, as well as flowering and fruit setting contributes to the irradiation of constant and variable ICI (infrared radiation) for 5 minutes; the maximum yield is obtained on variants with 5-minute constant and variable irradiation of ICI seeds; in irradiated tomatoes, resistance to disease was higher than control.*

Ключевые слова: томаты, инфракрасное излучение, адаптационные возможности растения, продуктивность, стрессовые факторы среды.

Keywords: *tomato, infrared radiation, the adaptive capacity of plants, productivity, stress factors of environment.*

Устойчивость к основным биотическим и абиотическим стрессам – одно из основных требований, которые предъявляются к современным сортам сельскохозяйственных культур и технологиям их выращивания. Для достижения стабильного результата в изменчивых условиях среды важно не только правильно выбрать сорт, но и применить приемы возделывания, способные максимально мобилизовать потенциальные защитные силы организма растений.

Для многих сельскохозяйственных культур проблема комплексной длительной устойчивости к стрессовым факторам биотической и абиотической природы до сих пор остается нерешенной, поэтому для получения удовлетворительной урожайности приходится использовать химические средства защиты растений.

Проблема особенно актуальна для томата, плоды которого широко используются в диетическом питании детей и взрослых. В связи с этим применение средств химической защиты от болезней на томатах должно быть ограничено.

Вместе с тем во всех регионах России ряд заболеваний томатов на фоне обострившейся фитосанитарной обстановки может являться причиной гибели до 40÷60%, а в отдельные годы до 80% урожая [1, с. 2].

Кроме того, значительны потери от колебания метеорологических условий и других абиотических факторов. Все это побуждает, опираясь на приоритеты адаптивно - ландшафтного земледелия, вести поиск максимально экологизированных методов и средств, снижающих потери и стабилизирующих продуктивность растений.

Решать перечисленные проблемы можно несколькими путями. Во-первых, созданием болезнестойчивых сортов. Это самый экологически безопасный метод защиты растений. Однако томаты поражаются более чем двадцатью возбудителями, и создать сорта со столь широкой комплексной устойчивостью к патогенам невозможно. Во-вторых, путем применения средств химической защиты. Но так как томаты являются многократно собираемой культурой, использование фунгицидов, имеющих, как правило, длительный срок ожидания от момента обработки растений до применения плодов в пищу (20 дней в открытом и 3÷7 дней в защищенном грунте), крайне нежелательно и должно быть максимально ограничено. В-третьих, повышением общей неспецифической устойчивости растений (иммунного статуса) к неблагоприятным факторам биотической и абиотической природы путем индукции природных защитных механизмов.

Цель нашего исследования - изучить влияние инфракрасного излучения и химических препаратов на рост и развитие томата в условиях открытого грунта Орловской области.

Исследования проводили в ОАО Агрофирма «Ливенское мясо» в 2016 году. Предприятие расположено в Ливенском районе Орловской области, в лесостепной зоне. Условия вегетационного периода были благоприятны для выращивания томатов и оказали положительное действие на их рост и развитие.

Объектом изучения является томат сорт Аврора F1, который относится к гибридным, скороспелым сортам и рекомендуется для вы-

ращивания, как под плёночным укрытием, так и в открытом грунте.

Исследования проводили на чернозёме выщелаченном в лабораторных и полевых условиях. Был заложен следующий опыт: Изучение влияния инфракрасного излучения (ИКИ) на прорастание семян, рост, развитие и урожайность томатов в открытом грунте.

Семена томатов сорта Аврора F1 облучали инфракрасным излучателем. В качестве ИК - излучателя использовали полупроводниковый портативный инфракрасный прибор «ИКЗ». Семена томатов облучали с расстояния 2-3см. Опыт проводили по пяти вариантам: 1- контроль, без облучения инфракрасными лучами (ИК), 2- обработка семян постоянным ИК-излучением 5 минут, 3- обработка семян постоянным ИК-излучением 15 минут, 4- обработка семян импульсным ИК – излучением 5 минут, 5-обработка семян импульсным ИК - излучением 15 минут.

Проращивание томатов проводили в лабораторных условиях при температуре 24 °С, при колебании влажности 16-18 % и естественной освещённости. Обработанные семена высевали в питательную почвенную смесь «Универсал». В открытый грунт рассаду томатов высаживали по схеме 0,7×0,4 м. Размещение вариантов – систематическое. Повторность в опыте - трёхкратная. Площадь делянки общая – 33 м², площадь делянки учётная – 30 м². Исследования проводили по общепринятым методикам.

Опыты показали, что облучение инфракрасным излучателем оказывает положительное влияние на прорастание семян. Первые всходы томатов появились на пятый день после посадки на вариантах с облучением семян в течение 5 минут постоянным ИК-излучением, 5 минут переменным ИК-излучением, на контроле и варианте с химической обработкой. Наименьшим потенциалом всхожести обладали семена, облучённые 15 минут переменным. Стоит отметить, что семена, облучённые 15 минут переменным током растут медленнее (табл.1).

Установлено, что растения на вариантах с облучением в 5 минут и 15 минут постоянно, а также 5 минут переменным растут быстрее. С 10-х суток до момента посадки в грунт их высота варьировала от 8,3 см до 37 см.

Таблица 1 – Наблюдение за появлением всходов семян томатов при обработке ИК-излучателем

| Варианты опыта | Дата посева | Дата появления всходов | Дата появления первых настоящих листьев |
|--|-------------|------------------------|---|
| 5 мин. постоянное облучение | 31.03.16 | 5.04.16 | 9.04.16 |
| 15 мин. постоянное облучение | 31.03.16 | 6.04.16 | 9.04.16 |
| 5 мин. переменное облучение | 31.03.16 | 5.04.16 | 9.04.16 |
| 15 мин. переменное облучение | 31.03.16 | 7.04.16 | 13.04.16 |
| Контроль | 31.03.16 | 5.04.16 | 9.04.16 |
| Химическая обработка (Биосил 0,5мл на литр воды) | 31.03.16 | 5.04.16 | 11.04.16 |

Наихудшие показатели роста рассады томатов получены на варианте с химической обработкой препаратом Биосил (табл. 2). Длина проростков изменялась от 7,5 см (10 сутки) до 32 см (посадка в грунт). Высадку растений в грунт проводили 17 мая. Изучали рост томатов по фазам развития.

Таблица 2 - Изучение роста семян томатов при обработке ИК – излучателем

| Варианты опыта | Даты проведения измерений | | | |
|------------------------------|---------------------------|----------|---------|----------|
| | 20.04.16 | 27.04.16 | 3.05.16 | 15.05.16 |
| 5 мин. постоянное облучение | С корнем: 9 см | 19 см | 27 см | 32 см |
| 15 мин. постоянное облучение | 8,6 см | 11,6 см | 21,6 см | 27 см |
| 5 мин. переменное облучение | 8,3 см | 18,6 см | 23,6 см | 37 см |
| 15 мин. переменное облучение | 9,3 см | 11 см | 15 см | 20 см |
| Биосил(0,5мл на литр воды) | 7,5 см | 17 см | 21 см | 32 см |
| Контроль | 8 см | 17 см | 25 см | 33 см |
| НСР 0,05 | 0,075 | 0,11 | 0,15 | 0,2 |

Опыты показали, что более раннее появление первых бутонов (26.05.16 г.) отмечено на вариантах: 15 минут постоянного облучения, 5 минут постоянного облучения, 5 и 15 минут переменного облучения семян. На вариантах с химической обработкой и на контроле появление первых бутонов наблюдали позднее (28.05.16 г.). Более раннее цветение растений томатов было на вариантах с постоянным облучением семян в течение 5 и 15 минут, а также 5 минут переменного облучения. На варианте с облучением семян в течение 15 минут переменным ИКИ цветение было самым поздним (05.06.16 г.) Таким образом, наилучшее цветение и плодоношение у растений томата сорта АврораF1 отмечено на вариантах с облучением 5 и 15 минут постоянным ИКИ.

Следует отметить, что облученные растения томатов более устойчивы к грибковым заболеваниям, чем растения на контрольном варианте. У единичных растений были отмечены небольшие повреждения листьев фитофторозом.

Урожай собирали по мере созревания (2 раза в неделю или в десять дней). Установлено, что в среднем за период с 20 июля по 7 августа на варианте 5 минут постоянное облучение семян ИКИ было собрано 90 плодов общим весом 6,92 кг, на варианте 15 минут постоянное излучение ИКИ - в среднем 76 плодов общим весом 5,8 кг. Наименьше количество плодов собрано на варианте с 15 минутным переменным излучением - 66 плодов общей массой 4,7 кг. На контрольном варианте количество плодов составило 75 штук массой 5,8 кг, а на варианте с химической обработкой препаратом Биосил было собрано в среднем 73 штуки томатов общей массой 6,1 кг. Наибольшая прибавка урожая получена на варианте 5 минут постоянное ИКИ облучение - 1,12 кг/куста.

Следовательно, в результате проведенных опытов можно сделать следующие выводы:

1. облучение семян переменным током (ИКИ) в течение 15 минут ускоряет появление всходов томата;
2. усилению ростовых процессов, а также цветению и завязыванию плодов томатов способствует облучение постоянным и переменным ИКИ (инфракрасным излучением) в течение 5 минут;
3. максимальная урожайность получена на вариантах с 5 минутным постоянным и переменным облучением семян ИКИ;
4. у облученных томатов устойчивость к заболеваниям была выше, чем контроля.

Библиографический список

1. Литвинов С. С., Борисов В. А. Экологическое овощеводство и качество продукции// Овощеводство будущего. Новые знания и идеи: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. М., 2012. С. 5-11.
2. Евсеева Д.И., Игнатова Г.А. Действие инфракрасного излучения на продуктивность томатов в закрытом грунте // Достижения науки -агропромышленному комплексу. 2013. С. 83-85.
3. Игнатова Г.А., Калитина С.В., Козлова М.С. Действие инфракрасного излучения на морфогенез сои посевной // Использование генетических ресурсов сельскохозяйственных растений в современной земледелии: сборник материалов Региональной межвузовской научно-

практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2012. С. 200-202.

4. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова, И.П. Можарова. М.: ВНИИА, 2009. 60 с.

5. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. 2011.

6. Сычёв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук; Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010.

7. Просьянников Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.

8. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

9. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

УДК 631.811:634.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА САЖЕНЦАХ ЯБЛОНИ

The use of growth promoters on Apple seedlings

Игнатова Г.А., к.с.-х. наук, доцент, gali-ignatov@yandex.ru

Ignatova G. A.

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Oryol State Agrarian University

Аннотация. Применение агрохимикатов является одним из наиболее важных технологических вопросов в системе производства. Использование физиологически активных веществ направлено на развитие здорового, активно функционирующего ассимиляционного аппарата многолетнего растения, задача которого - сбалансированный рост и формирование репродуктивных органов. В статье представлены

результаты исследований по обработке 5-ти сортов яблони ростостимулирующими соединениями: Бутон и Мивал-Агро. Препараты способствовали увеличению урожайности всех изучаемых сортов яблони, а также улучшали товарное качество плодов.

Abstract. *The use of agrochemicals is one of the most important technological issues in the production system. The use of physiologically active substances is aimed at the development of a healthy, actively functioning assimilation apparatus of a multi-calf plant, whose task is a balanced growth and formation of reproductive organs. The article presents the results of research on the processing of 5 varieties of Apple growth-stimulating compounds: Bud and Mival-agro. The preparations contributed to an increase in the yield of all studied Apple varieties, as well as improved the commercial quality of the fruit.*

Ключевые слова: яблоня, сорта, стимуляторы роста: Бутон, Мивал-Агро, прибавка урожая, плоды.

Key words: *Apple, varieties, growth stimulants: Bud, Mival-agro, increase in yield, fruits.*

Яблоня – наиболее распространенная в северном полушарии плодовая культура, своей популярности она обязана хорошей адаптивности к различным почвенно-климатическим условиям и привлекательным, вкусным и полезным плодам [1, с. 15]. Ареал распространения этой семечковой культуры охватывает зону умеренного климата, зону лесов, степей и лесостепей, а также предгорные области [2, с. 11].

Яблоня является одной из популярных культур в России. С каждым годом потребление яблок возрастает, соответственно возрастает и потребность в яблоневых садах, но закладка нового сада занимает много времени, саженцы дают первые плоды лишь на 5-7 год жизни, поэтому многие садоводы переходят на интенсивный вид садоводства, т.е. стараются добиться высоких урожаев на уже имеющихся территориях. Этому способствует правильная агротехника, своевременная защита растений, а так же применение ростостимулирующих веществ. Они помогают пережить растению стрессовые ситуации и повысить урожайность продукции.

Для динамичного увеличения производства плодовой продукции и повышения экономической эффективности садоводческой отрасли необходимо привести в действие все имеющиеся возможности внедрения результатов научных разработок в производство. Среди них особое место занимают регуляторы роста, которые оказывают стимулирующее действие на плодовые культуры [4, с. 161; 5, с. 90].

Поэтому актуальным является цель исследования - изучить вли-

яние регуляторов роста Бутон и Мивал -Агро на продуктивность сортов яблони различного срока созревания.

Опыт по применению стимуляторов роста растений на разных сортах яблони был заложен в 2017 году на опытных участках Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур.

Объекты исследования - 5 сортов яблони разного срока созревания: Память война, Ветеран, Северный синап, Орловский синап, Уэлси. В опыте использовали 2 препарата, которые служат стимуляторами развития растений: Бутон и Мивал -Агро. Мивал-Агро помогает решить одну из важнейших проблем в агрономии на данный момент – отрицательное влияние стрессовых факторов на растение. Препарат выполняет сразу несколько важных функций: в первую очередь это защита от неблагоприятных воздействий окружающей среды, снятие стрессовой нагрузки с растения, а также улучшение транспорта питательных элементов и ускорение обменных процессов внутри клетки.

«Бутон» – уникальный стимулятор роста растений, предназначенный для регулирования плодообразования, приумножения числа завязей, защиты от их опадения и уменьшения количества пустоцветов.

Опыт был заложен на опытном квартале общей площадью 5 га, состоящий из 15 рядов, в ряду около 70 деревьев посаженные по схеме 4,5м *2,5 м. В ряду было выбрано 9 деревьев, три из которых были обработаны препаратом Бутон, три - раствором Мивалом - Агро и три были оставлены в качестве контроля. Опыт закладывался в 2-х повторностях.

Обработку препаратами проводили 3 раза в сухую безветренную погоду. 20 апреля - в фазу зеленого конуса, 2 мая - в фазу рыхлого бутона и 3 июня - в фазу размера плода с лещину. Норма расхода препарата Бутон – 1 г на один литр воды. Расход рабочего раствора – 2 л на плодоносящее дерево. Расход препарата Мивал-Агро – 20 г/га (0,02 г на 1 литр воды). Расход рабочего раствора – 800 л/га (1,4 л на плодоносящее дерево). Исследования проводили по общепринятым методикам [3, с.135; с.149; с. 253].

Опыты показали, что применение иммуномодуляторов оказало разное действие на сорта яблони (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние стимуляторов роста на урожайность сортов яблони

| Фактор | | Урожайность, т/га | Прибавка | % |
|-----------------|---------------|----------------------|----------|-------|
| Сорта | Вариант опыта | | | |
| Ветеран | Контроль | 22,5 | - | 100 |
| | Бутон | 24,7 | 2,2 | 109,8 |
| | Мивал-Агро | 25,5 | 3,0 | 113,0 |
| Орловский сенап | Контроль | 23,4 | - | 100 |
| | Бутон | 24,5 | 1,1 | 104,7 |
| | Мивал-Агро | 25,2 | 1,8 | 107,7 |
| Память война | Контроль | 23,1 | - | 100 |
| | Бутон | 24,4 | 1,3 | 105,6 |
| | Мивал-Агро | 25,0 | 1,9 | 108,2 |
| Северный синап | Контроль | 27,7 | - | 100 |
| | Бутон | 28,9 | 1,2 | 104,3 |
| | Мивал-Агро | 29,2 | 1,5 | 105,4 |
| Уэлси | Контроль | 25,3 | - | 100 |
| | Бутон | 26,6 | 1,3 | 105,1 |
| | Мивал-Агро | 27,1 | 1,8 | 107,1 |

Из данных, полученных в ходе полевого опыта, следует, что применение изучаемых препаратов Бутон (1 г/л) и Мивал - Агро (0,02 г/л) дало положительный результат по всем вариантам. Установлено, что обработка плодоносящих растений яблони раствором Бутон дало прибавку урожая по сортам: Ветеран -2,2 т/га, Орловский сенап – 1,1 т/га, Память война-1,3 т/га, Северный сенап – 1,2 т/га, Уэлси- 1,3 т/га.

Использование раствора Мивал - Агро лучше сработало на всех опытных растениях, так как прибавка урожая по сравнению с контролем составила 3,0 т/га, 1,8 т/га, 1,9 т/га, 1,5 т/га и 1,8 т/га соответственно у сортов Ветеран, Орловский сенап, Память война, Северный сенап и Уэлси соответственно.

Можно также отметить, что применение ростостимулирующих препаратов положительно сказалось не только на урожайности, но и на товарном качестве плодов. Они оказались менее повреждены болезнями и вредителями по сравнению с контролем, крупнее, за исключением сортов Ветеран и Память война, что связано с их особенностью. Так же у плодов, обработанных препаратами Бутон и Мивал Агро, наблюдается более интенсивная окраска.

Библиографический список

1. Атлас перспективных сортов плодовых и ягодных культур Украины / под ред. д-ра с.-х. наук. В.П. Копаня. Киев: ООО «ОДЕКС», 1999. 472 с.

2. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 с.

3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

4. Рогозянская Ю. А., Игнатова Г. А. Зависимость биохимического состава плодов различных сортов яблони от условий среды // Роль молодых ученых и специалистов в повышении эффективности растениеводства. Орёл, 2009. С. 160-162.

5. Игнатова Г.А., Ефремова Ю.В., Чернышова Е.В. Регулятор роста растений // Роль молодых ученых и специалистов в повышении эффективности растениеводства. Орёл, 2009. С. 90-92.

6. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.11:631.674:631.527.6

ПРИМЕНЕНИЕ ОРОШЕНИЯ В МАТОЧНИКЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

*Application of irrigation in maternal plantations
of the apple clonal rootstocks*

Каплин Е.А., к.с.-х. наук, *kaplin-ev@yandex.ru*
Kaplin Ye.A.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»
FSBSI "I.V. Michurin Federal Scientific Centre"

Аннотация. В статье отражены результаты опытов по влиянию применения орошения и использования различных окучивающих субстратов на продуктивность и выход стандартных подвоев. Применение орошения позволяет увеличить выход стандартного подвойного материала до 23-25%.

Abstract. *In the article there are represented trial results about effect of irrigation and use of different spud substratum and standard rootstocks output. Use of irrigation makes possible to increase an output of standard rootstocks up to 23-25%.*

Ключевые слова: клоновые подвои, качество, маточник, продуктивность, отводки, подвои, орошение, субстрат.

Keywords: *clonal rootstocks, quality, mother bed, productivity, layers, rootstocks, irrigation, substrate.*

Роль орошения при выращивании клоновых подвоев в маточнике общеизвестна: при нем создаются необходимые условия для направленного регулирования водного и связанного с ним теплового и пищевого режимов, обеспечивается получение стабильной продуктивности с высоким качеством подвоев. Оросительная вода ускоряет растворение питательных веществ, превращая их в доступные формы, а зимой снижает негативное влияние критической температуры на корневую систему и, тем самым, продлевает сроки эксплуатации насаждений.

Опыты были проведены в маточнике клоновых подвоев с комбинированным способом размножения на подвоях 54-118 и 62-396. Маточник был заложен в 2000 году по схеме посадки 1,6 x 0,2 м.

Повторность опыта 4-кратная, размер опытной делянки составлял 3 погонных метра. Учеты проводились согласно «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4, с. 220-224] и «Методическим рекомендациям по комплексному изучению клоновых подвоев яблони» [2, с. 25-27]. Определение агрофизических и водных свойств различных субстратов в маточнике клоновых подвоев яблони проводились по методическим рекомендациям А.Ф. Вадюниной и З.А. Корчагиной [1, с. 15-20]. Оценка качества отводков осуществлялась по ГОСТ Р 53135-2008 [3, с. 8-12].

В результате изучения наименьшей влагоемкости и максимальной гигроскопичности органических субстратов и почвы было установлено, что чем выше наименьшая влагоемкость у субстрата, тем выше и его максимальная гигроскопичность. Максимальной наименьшей влагоемкостью и наибольшей гигроскопичностью отличались «опилки», соответственно, 116,6 и 29,5%, наименьшей - «почва» - 29,2 и 7,3%.

Более высокий показатель максимальной гигроскопичности органического субстрата способствует большому запасу влаги в субстрате, что положительно влияет на образование и рост корней отводков, и особенно важно при отсутствии орошения маточника.

Наибольшей плотностью отличался вариант «почва» (1,05 г/см³), наименьшей – вариант «опилки» (0,2 г/см³). В почве, как в субстрате с наибольшей плотностью, отмечалось наиболее худшее образование корней у отводков. Наиболее развитая корневая система у отводков отмечалась в смешанном субстрате - смесь опилок с почвой.

Регулярный контроль влажности почвы, осуществляемый с момента раскрытия маточных растений и до проведения 1-го окучивания

позволил выявить колебания оптимальной влагоемкости используемых субстратов и, в соответствии с этими данными, дозировано осуществлять полив. При оптимальной влажности субстрата орошение маточника клоновых подвоев не проводили. Орошение отводков применялось только при падении наименьшей влагоемкости изучаемых субстратов ниже 75% от НВ.

Установлено, что применение орошения отводков маточных растений после проведения их первого окучевания не повлияло на увеличение продуктивности, но положительно сказалось на качестве подвоев.

Технологический регламент применения орошения на различных субстратах в маточнике клоновых подвоев яблони разрабатывался в 2010-2015 гг. Годы исследований значительно отличались по количеству выпавших осадков, например, с июня по август 2014 г. выпало 92 мм, а в 2015 г. – 236 мм, т.е. более чем в 2,5 раза.

Продуктивность маточных растений в условиях применения орошения не зависела от изучаемых субстратов.

Применение орошения на маточнике клоновых подвоев яблони в засушливом 2014 г. позволило увеличить выход стандартных отводков на 19-25% (54-118) и на 19-23% (62-396) (табл. 1). При этом в благоприятном по водному режиму 2015 г. в вариантах с орошением также выявлен повышенный выход стандартных отводков на 19-20% (54-118) и на 14-18% (62-396).

Таблица 1 - Влияние орошения маточника клоновых подвоев яблони на выход стандартных отводков в годы с различным количеством осадков в течение вегетационного периода

| Варианты | Количество осадков, мм | | Выход стандартных отводков, тыс. шт./га | | | |
|---|------------------------|---------|---|-------------|--------------|-------------|
| | 2015 г. | 2014 г. | 2015 г. | | 2014 г. | |
| | | | Без орошения | С орошением | Без орошения | С орошением |
| 54-118 | | | | | | |
| Почва | 236 | 92 | 81,6 | 96,4 | 74,4 | 93,0 |
| Опилки | | | 106,4 | 125,9 | 99,2 | 117,8 |
| Опилки + почва | | | 112,6 | 134,8 | 111,6 | 136,4 |
| НСР ₀₅ | | | 17,6 | 24,8 | 14,6 | 20,8 |
| 62-396 | | | | | | |
| Почва | 236 | 92 | 201,6 | 236,3 | 198,4 | 235,6 |
| Опилки | | | 240,8 | 283,3 | 229,4 | 279,0 |
| Опилки + почва | | | 279,0 | 313,5 | 291,4 | 359,6 |
| НСР ₀₅ | | | 18,2 | 22,4 | 24,0 | 30,2 |
| Среднегодовое значение (с июня по август) | 179 | | | | | |

Таким образом, применение орошения является необходимым элементом технологии получения стандартных отводков клоновых подвоев в условиях Тамбовской области независимо от уровня естественного водного обеспечения в вегетационный период. Данный прием позволяет увеличить выход стандартного подвойного материала до 23-25% в зависимости от генотипа.

Установлено, что при совместном использовании орошения и применении в качестве субстратов опилок и смеси почвы с опилками существенно увеличивается высота зоны окоренения (в 1,5-2 раза) по сравнению с почвой (табл. 2). Данный агроприем позволяет также увеличить выход качественных подвоев.

При оценке полученных отводков по высоте и диаметру штамбика статистически существенных различий между вариантами опыта не обнаружено.

Таблица 2 - Влияние количества осадков за вегетационный период и применения орошения в маточнике клоновых подвоев яблони на высоту зоны окоренения

| Варианты | Количество осадков, мм | | Высота зоны окоренения, см | | | |
|---|------------------------|---------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|
| | 2015 г. | 2014 г. | 2015 г. | | 2014 г. | |
| | | | Без орошения | С орошением | Без орошения | С орошением |
| 54-118 | | | | | | |
| Почва | 236 | 92 | 4,7 | 5,8 | 3,2 | 5,3 |
| Опилки | | | 8,3 | 9,1 | 7,6 | 9,5 |
| Опилки + почва | | | 8,3 | 9,2 | 7,0 | 8,9 |
| НСР ₀₅ | | | 0,3 | 0,3 | 0,8 | 0,7 |
| 62-396 | | | | | | |
| Почва | 236 | 92 | 6,7 | 7,9 | 6,6 | 7,1 |
| Опилки | | | 10,8 | 11,7 | 10,1 | 10,3 |
| Опилки + почва | | | 10,9 | 11,3 | 9,6 | 10,0 |
| НСР ₀₅ | | | 0,4 | 0,5 | 0,8 | 0,5 |
| Среднемноголетнее значение (с июня по август) | 179 | | | | | |

Использование в качестве субстрата для окучевания смеси почвы с опилками приводит к созданию благоприятных водного и воздушного режимов в зоне окоренения, что способствует повышению выхода стандартных отводков клоновых подвоев яблони 54-118 и 62-396 на 23-25 %, а также увеличению высоты зоны окоренения с 3,2-5,8 см до 7,0-8,9 см у подвоя 54-118 и с 6,6-7,9 см до 9,6-11,7 см у подвоя 62-396.

Библиографический список

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
2. Гулько И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони. Киев, 1981. 23 с.
3. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия / Стандартифор. Введ. с 01.01.2009. М., 2009. С. 1-8.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Г.П. Огольцовой. Орел, 1999. 608 с.
5. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.723.1:631.526.32 (470.333)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ковалев Н.А., студент, **Поцепай С.Н.**, аспирант
Kovalev N.A., Potsepai S.N.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведена оценка ряда сортов смородины чёрной по продуктивности и составляющим её компонентам. Выделены перспективные сорта для производства и селекции.

Abstract. *The evaluation of a number of black currant varieties by productivity and its components was carried out. Selected promising varieties for production and breeding.*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорта, крупноплодность, продуктивность.

Keywords: *blackcurrant, cultivars, large, yield.*

Для решения задачи импортозамещения в условиях Центрального региона России одним из надежных и эффективных источников увеличения собственного производства витаминной продукции явля-

ются ягодные культуры, которые имеют существенные преимущества по сравнению с рядом древесных плодовых культур [1, 2, 3, 4]. Ягодные культуры представляют большой интерес как сырьё для технической переработки [5].

Среди широко распространенных ягодных культур садов России особое место занимает смородина чёрная. Большая потенциальная продуктивность, высокий уровень механизации, скороплодность создают экономически выгодные условия для её выращивания, как в промышленном, так и в любительском садоводстве [6, 7]. Однако фактический урожай смородины чёрной, как и многих ягодных культур, находится ещё на низком уровне, что в определенной степени связано с отсутствием в сортименте генотипов, устойчивых к основным болезням и вредителям, адаптацией цветков и завязи к весенним заморозкам, сохраняющих количество и качество продукции при механизированной уборке [8, 9, 10, 11].

Основными компонентами, непосредственно влияющими на продуктивность смородины, являются длина междоузлий, число плодоносящих побегов, узлов с плодоношением, кистей на узле, многокистных узлов, ягод в кисти, масса ягоды [12, 13].

Представленные в работе исследования выполнены на коллекционных и гибридных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП [14]. Изученная коллекция чёрной смородины к настоящему времени насчитывает около 100 сортообразцов. В основном это производные европейского, сибирского и скандинавского подвидов, смородины дикуши, малоцветковой и клейкой.

Земельный участок представлен серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу, с мощностью гумусового горизонта около 25 см. Содержание фосфора и калия в почве довольно высокое (38 мг P_2O_5 и 32 мг K_2O на 100 г почвы). Гумуса в верхних слоях содержится 3,2%, pH = 6,06 [15]. Агротехника возделывания – общепринятая для средней полосы России.

У большинства современных сортов чёрной смородины основной урожай сосредоточен на одно-двулетнем приросте, поэтому отбор по количеству плодоносящих побегов имеет важное значение при подборе сортимента. Оптимальное число стеблей (18 и более) наблюдалось у большинства изучаемых образцов. Недостаточное количество плодоносящих стеблей было отмечено у сортов Деликатес, Ядреная (10 шт/куст), Мрия (11 шт/куст), Грация, Зеленая дымка, Кипиана, Сударушка (12 шт/куст) и Сластена (13 шт/куст). Максимальное проявление изучаемого признака наблюдалось у сортов Нара (20 шт/куст), Венера, Орловский вальс и Селеченская-2 (19 шт/куст).

Число плодоносящих узлов на побеге связано со способностью закладывать смешанные почки по всей длине стебля. Наибольшее количество плодоносящих узлов было отмечено у сортов Тамерлан, Дебрянск, Зеленая дымка, Зуша, Нара, Севчанка, Чародей, Грация и Селеченская-2 (20-23 шт.).

Размах изменчивости по количеству ягод в кисти находится в пределах 3-17 штук. Основная часть изучаемых сортов формировала по 4-9 ягод в кисти. Помимо генетических особенностей, количество ягод в кисти зависит от уровня самоплодности, агротехнического фона и погодных условий до и после цветения, когда из-за заморозков, сильной засухи в мае и начале июня происходит сбрасывание части завязей. По проявлению этого показателя выделились сорта Стрелец (9 шт.) и Гулливер – 12 ягод в кисти.

Крупноплодность – генетически обусловленный признак, однако его проявление в сильной степени связано с агротехническими условиями выращивания, особенно в период роста и налива ягод, когда умеренно влажная погода способствует его максимальному проявлению. Значительно мельчают ягоды и по мере старения ветвей кисти. Из изученных нами образцов наиболее крупноплодными являются сорта Ядрёная, Венера, Добрыня, Исток (средняя масса ягод >1,5 г).

В группу крупноплодных (средняя масса ягод 1,2-1,5 г) выделены сорта Севчанка, Лентяй, Сударушка, Бармалей, Нара, Дебрянск, Мрия, Селеченская-2, Тамерлан, Стрелец. Масса ягод этих генотипов по отношению к стандартному сорту Севчанка составляет 108,3-116,7%. Сорта Велой, Орловский вальс, Гамма, Гулливер, Деликатес, Зелёная дымка, Чёрная вуаль – сравнительно мелкоплодны (0,6-0,9 г), их масса ягод по отношению к стандартному сорту Севчанка составляет 58,3-66,7 %. Остальные сорта имели среднюю массу ягоды в пределах 0,9-1,2 г.

Средняя урожайность по годам (2017-2018 гг.) в большой степени зависела от сложившихся погодных условий. По результатам исследований наибольшей урожайностью отличались сорта: Стрелец (11,3 т/га), Нара (11,2 т/га), Кипиана (11,0 т/га), Бармалей, Мрия, Сударушка (10,1 т/га), Севчанка (10,0 т/га).

В результате выполненных исследований выделены сорта Нара, Лентяй, Мрия, Ядрёная, Севчанка, Бармалей, Стрелец и Дебрянск, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков и представляющие практический интерес для дальнейшей селекции чёрной смородины.

Библиографический список

1. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм смородины чёрной по биохимическому составу плодов // Агрэкологические аспекты

устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 88-91.

2. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сборник трудов научно-практической конференции, посвящ. 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск, 2016. С. 136-149.

3. Никулин А.Ф., Сазонов Ф.Ф. Оценка сортов смородины чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2012. Т. XXXII, Ч. 1. С. 304-309.

4. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1. (33). С. 26-28.

5. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.

6. Казаков И.В. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Компоненты продуктивности смородины чёрной и наследование их в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2010. № 3. С. 39-43.

7. Сазонов Ф.Ф., Данышина О.В. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая // Садоводство и виноградарство. 2016. № 2. С. 22-27.

8. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 141 с.

9. Сазонов Ф.Ф. Устойчивость смородины чёрной к морозам и весенним заморозкам // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: Международный юбилейный сборник научных трудов, посвященный 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.

10. Кустистая карликовость малины: проблемы и пути решения / С.Н. Евдокименко, М.Т. Упадышев, И.А. Якуб, К.В. Метлицкая // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36, №1. С. 167-174.

11. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы Всероссийской научно-методической конфе-

ренции. Орел, 2008. С. 10-12.

12. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.

13. Подгаецкий М.А. Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины чёрной в условиях Брянской области // Научные чтения, посвященные академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Савичеву: сборник научных статей. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. С. 109-113.

14. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 15-22.

15. Мамеев В.В., Мамеева В.Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской ГСХА. 2009. №5. С. 15-18.

16. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

17. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

18. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 634.711

ОЦЕНКА СОРТИМЕНТА РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ НА ПРИГОДНОСТЬ К МАШИННОЙ УБОРКЕ УРОЖАЯ

*Assessment of assortment of primocane raspberry on fitness
to machine harvesting of the harvest*

Коваленко Т.В., магистрант, tatiana.kovalenk0@yandex.ru

Kovalenko T.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Сделана оценка 14 сортов и 10 отборных форм ремонтантной малины по основным признакам пригодности к машинной уборке урожая. Выделены сорта Евразия, Карамелька, Атлант, 3-09-1,

которые в благоприятные сезоны можно убирать комбайном.

Abstract. *Assessment of 14 grades and 10 perfect forms of primocane raspberry on the main signs of suitability to machine harvesting of a harvest is made. Grades Eurasia, Caramel, the Atlas, 3-09-1 which during favorable seasons can be removed the combine are allocated.*

Ключевые слова: ремонтантная малина, машинная уборка урожая, сорта.

Keywords: *primocane raspberry, mechanical harvesting, varieties.*

Сбор урожая ягодных культур является наиболее трудоемкой операцией. Установлено, что на ручной сбор ягод малины, смородины, земляники приходится до 70% всех затрат, связанных с выращиванием. Механизация уборки урожая позволяет сократить затраты труда в 10-12 раз и уменьшить прямые эксплуатационные расходы на 50-70% [1, 2].

Определяющими критериями пригодности сорта малины к комбайновой уборке, наряду с высокой и стабильной урожайностью, являются: повышенная плотность ягод (не < 7 Н), хорошая отделяемость ягод от плодоложа при вибрационном встряхивании (усилие съема 0,3-0,6 Н), относительно дружное их созревание (не <60% от общего урожая за один сбор), невосприимчивость к гнилям плодов, а также способность растений к сохранению максимального числа листьев (до 90%). При этом кусты должны быть компактного типа с невысокими (1,5-1,8 м), утолщенными и упругими стеблями, неполегающими под тяжестью урожая [3].

Исследования проводились в 2017-2018 годах на коллекционном участке Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП, функционирующего на базе Брянского ГАУ [4]. Объектами исследования служили 14 ремонтантных сортов и 10 отборных форм малины [5]. Оценка сортов и гибридов проводилась в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6]. Изучение прочности плодов и усилие их отрыва от цветоложа проводили в сухую, солнечную погоду в стадии оптимальной зрелости. Усилие на раздавливание ягод определяли с помощью торсионных весов, а прочность прикрепления плодов к цветоложу с помощью динамометра оригинальной конструкции [7], результаты измерений переводили в международные единицы Ньютоны (1 кгс = 9,8 Н).

Плотность ягод определяет не только их пригодность к машинной уборке урожая, но и транспортабельность, длительность послеуборочного хранения и пригодность к различным видам переработки [8].

Средний показатель усилия на раздавливание плодов малины за годы исследований колебался от 3,5 Н (сорт Элегантная) до 8,1 Н (от-

бор 44-154-2) (табл. 1). Половина родительских форм формировала довольно прочные ягоды (5,6-6,8 Н). В отдельные сезоны плотность ягод представителей этой группы соответствовала допустимой для машинной уборки, но в целом такой уровень признака нельзя считать достаточным.

Таблица 1 – Оценка сортов и форм малины ремонтантного типа по основным признакам пригодности к машинной уборке урожая (2017-2018 гг.)

| Сорт, элитная форма | Прочность, Н | Усилие отрыва, Н | Число сборов, шт. | Балл компактности |
|---------------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Рубиновое ожерелье | 5,0 | 1,0 | 8 | 1 |
| Подарок Кашину | 6,3 | 0,9 | 9 | 1 |
| 29-101-20 | 5,9 | 0,65 | 6 | 2 |
| Золотая осень | 5,3 | 0,55 | 7 | 2 |
| 5-40-1 | 6,1 | 0,55 | 7 | 2 |
| 37-143-3 | 7,8 | 0,6 | 7 | 2 |
| 16-88-1 | 5,7 | 0,8 | 7 | 2 |
| Элегантная | 3,5 | 0,5 | 8 | 2 |
| 3-59-30 | 6,4 | 0,7 | 8 | 2 |
| Брянское диво | 6,6 | 0,8 | 8 | 2 |
| Оранжевое чудо | 4,1 | 0,7 | 9 | 2 |
| Снежить | 5,0 | 0,5 | 6 | 3 |
| 3-09-1 | 7,1 | 0,6 | 6 | 3 |
| Поклон Казакову | 6,1 | 0,5 | 7 | 3 |
| Карамелька | 7,0 | 0,6 | 7 | 3 |
| Атлант | 7,8 | 0,6 | 7 | 3 |
| Геракл | 5,6 | 0,5 | 8 | 3 |
| Жар-птица | 6,0 | 0,5 | 8 | 3 |
| 3-117-1 | 5,7 | 0,55 | 8 | 3 |
| Евразия | 6,8 | 0,45 | 5 | 4 |
| 1-16-11 | 7,1 | 0,5 | 5 | 4 |
| Пингвин | 5,8 | 0,45 | 6 | 4 |
| 44-154-2 | 8,1 | 0,6 | 6 | 4 |
| 9-113-1 | 7,3 | 0,7 | 8 | 4 |
| НСР ₀₅ | 1,24 | 0,064 | - | - |

В группу с высокой прочностью ягод выделены сорта Карамелька и Атлант, а также межвидовые формы 3-09-1, 1-16-11, 9-113-1, 37-143-3, 44-154-2. Усилие на раздавливание ягод у них составляет 7,0-8,1 Н. Такой уровень плотности ягод позволяет сохранить товарный вид продукции как при ручном, так и машинном способе уборки.

Известно, что прочность плодов малины имеет тесную зависи-

мость от генотипа и погодных условий в период созревания урожая. Уровень признака существенно снижается в дождливую и чрезмерно жаркую, солнечную погоду [9, 10, 11]. Следовательно, необходимо создавать сорта с «запасом прочности», которые бы могли даже в неблагоприятных условиях соответствовать требованиям.

Другим важным признаком соответствия сорта комбайновой уборке является хорошее отделение ягод от цветоложа. Установлено, что оптимальное усилие на отрыв составляет 0,3-0,6 Н. При меньшем значении показателя плоды осыпаются перед комбайном от малейшей вибрации, а при большем значении – не стряхиваются [12]. У плодов малины нет одной точки отделения, каждая костянка имеет свою поверхность отделения и при одновременном созревании костянок сьем ягод затруднен. Иногда плоды не отделяются до тех пор, пока не перезреют, и их качество резко снижается. Другими причинами плохого отделения ягод могут быть длинное, бугристое или искривленное цветоложе, узкая шейка ягоды.

Среди сортифта ремонтантной малины очень редко встречаются генотипы с чрезмерно легким отделением ягод от цветоложа. Осыпание урожая, как правило, наблюдается лишь при перезревании плодов. Изученные ремонтантные сорта и формы в основном характеризовались оптимальным уровнем усилия отрыва ягод, доля таких сортообразцов составила 66,7%. В тоже время сорт Брянское диво и отборы 9-113-1, 3-59-30, формирующие прочные плоды, пригодные к машинному сбору, отличаются трудным отделением от цветоложа. При их сьеме, от приложенного усилия, нередко нарушается целостность плодов. Сорта Атлант, Карамелька, формы 3-09-1, 44-154-2, 37-143-3 имеют пограничный уровень оптимального значения признака – 0,6 Н и для хорошего отделения ягод от цветоложа необходимо полное их созревание.

Одной из сложнейших задач в селекции ремонтантной малины является создание форм с дружным созреванием урожая [13, 14]. Как правило, ремонтантные сорта отличаются более продолжительным периодом плодоношения, чем сорта, плодоносящие на двухлетних стеблях. В среднем плодоношение ремонтантных сортов длится 55-70 суток и на полную уборку приходится затрачивать 6-9 сборов. Среди изученного сортифта относительно сжатый период плодоношения (5 сборов) имели сорт Евразия и отбор 1-16-11.

Количество сборов в жаркую, сухую погоду сокращается, а в дождливую, наоборот, увеличивается. Уменьшить число сборов можно за счет способности некоторых ремонтантных сортов не осыпаться и сохранять высокое качество плодов на цветоложе. К таким сортам от-

носятся Евразия, Жар-птица, Атлант, Подарок Кашину, формы 1-16-11, 3-117-1, 44-154-2.

Среди сортообразцов малины сорта Атлант, Жар-птица, Поклон Казакову, Снежень, Геракл, Карамелька, 3-09-1, 3-117-1 формировали кусты с компактностью 3 балла. Как правило, они имеют угол отклонения побегов до 30° , их побеги хорошо держат урожай и обычно не требуют подвязки. Однако такой уровень компактности не обеспечивает надежную устойчивость побегов в регионах с сильными, порывистыми ветрами. К тому же их нельзя отнести к компактным формам, так как многие формируют длинные нижние плодовые веточки (30-50 см) с несколькими порядками ветвления, при этом диаметр окружности куста достигает 60-80 см.

Оптимальный габитус (4 балла) отмечен у сортов Пингвин, Евразия и отборных форм 44-154-2, 1-16-11, 9-113-1. Они образуют невысокий, сжатый куст из 5-9 прочных, пряморослых побегов с углом отклонения от вертикали $12-18^{\circ}$ и относительно короткими плодовыми веточками. Эти компактные генотипы в любых погодных условиях средней полосы России гарантированно обеспечивают вертикальное положение стеблей без опоры и заслуживают активного использования в селекции для совершенствования габитуса куста ремонтантного сорта малины.

Таким образом, оценка исходных родительских форм малины ремонтантного типа по пригодности к машинной уборке урожая выявила генотипы, которые в благоприятные сезоны можно убирать комбайном – Евразия, Карамелька, Атлант, 3-09-1. Однако уровень признаков, определяющих возможность машинной уборки урожая, не гарантирует ежегодный качественный сбор, особенно в дождливые сезоны.

Библиографический список

1. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Перспективы создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Плодоводство и ягодоводство России. 2004. Т. 11. С. 114-125.
2. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник науч. трудов. Мичуринск, 2007. С. 81-90.
3. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Сельскохозяйственная биология. 2009. Т. 44, № 1. С. 28-33.

4. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП - 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.
5. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.
6. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: ВНИИСПК, 1999. С. 374-395.
7. Прибор для определения усилия отрыва ягод: пат. № 140314 / Будко С.И., Даньшина О.В., Сазонов Ф.Ф.; опубл. 2014, Бюл. № 13.
8. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.
9. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка ремонтантных форм малины на прочность ягод // Садоводство и виноградарство. 2010. № 1. С. 30-34.
10. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм малины по прочности плодов // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск, 2017. С. 374-378.
11. Мусаева К.М., Андропова Н.В. Оценка сортов и отборов земляники садовой по прочности и вкусу ягод // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научной конференции. Брянск, 2014. С. 148-149.
12. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Феськов А.А. Создание исходного материала ремонтантной малины в селекции на пригодность к машинной уборке урожая // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Орел, 2006. С. 95-100.
13. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности реализации потенциала продуктивности ремонтантных сортов и форм малины в условиях Брянской области // Садоводство и виноградарство. 2010. № 2. С. 21-22.
14. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
15. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

16. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

17. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

18. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК: 635.64

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЕЗЗАРАЖЕННОГО
ТЕРМОАММИАЧНЫМ СПОСОБОМ КОМПСТА
ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ТОМАТА**

*Using thermoammonia decontaminated compost
for growing tomato seedlings*

Козловская И.П., д.с.-х. наук, зав. каф. «Основы агрономии»,
K_Irina@tut.by
Kozlovskaya I.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
Belarusian State Agrarian Technical University

Аннотация. Установлены оптимальные соотношения торфа и обеззараженного компоста в составе субстратов для выращивания рассады томата без минеральных удобрений.

Abstract. *Established the optimal ratio of turf to decontaminated compost as part of substrata for growing tomato seedlings without mineral fertilizers.*

Ключевые слова: рассада томата, торф, термоаммиачное компостирование, обеззараженный компост, состав субстрата.

Keywords: *tomato seedlings, turf, thermoammonia composting, decontaminated compost, substratum composition.*

Тепличный комплекс республики Беларусь – это культивационные сооружения современных конструкций, где производственная деятельность осуществляется на промышленной основе. Получение высоких и стабильных урожаев достигается за счёт оптимизации условий произрастания и совершенствования технологических приемов выращивания овощных культур [1, 2, 6]. Наряду с увеличением производ-

ства овощей в защищенном грунте ставится задача сформировать рынок, обеспечивающий удовлетворение потребительских нужд населения страны экологически чистыми продуктами питания.

Среди овощных культур лидером по производству и потреблению является томат. В плодах томата содержатся сахара (в среднем 2,5-2,7 г/100 г сырой массы); незаменимые аминокислоты (аргинин, лизин, лейцин, трионин и др.); мононенасыщенные жирные кислоты, в том числе олеиновая (Омега-9); полиненасыщенные жирные кислоты, в том числе Омега 6 и Омега 3; природный антиоксидант ликопин; микроэлементы. Если учесть, что томат потребляется преимущественно в свежем виде [3, 4], его производство должно осуществляться без применения в технологическом цикле компонентов, которые даже потенциально могут угрожать здоровью людей.

Урожайность и потребительские качества плодов томата во многом определяются условиями роста и развития растений в рассадный период. В связи с этим нами была поставлена задача исключить использование минеральных удобрений при выращивании рассады томата. Для удовлетворения потребности растений в элементах питания в состав субстрата вводили обеззараженный компост (не содержащий патогенной микрофлоры, антибиотиков, сорняков) с высокой удобрительной ценностью. Для получения компоста такого качества использовали способ, запатентованный в республике Беларусь [5].

С целью определения оптимальных количеств компоста для выращивания рассады томата вводили его в состав субстрата 20, 35 и 50% по объему. В качестве контроля использовали торфяной субстрат, обогащенный минеральными удобрениями.

При оценке качества рассады исходили из того, что стандартная рассада томата должна иметь здоровые интенсивно окрашенные листья, объемные корни, готовые к цветению бутоны. Рост и развитие растений оценивали по приросту сырой массы надземной части растений и корневой системы.

Оценку развития растений томата проводили в три этапа при различном возрасте растений после всходов: 1- 8 дней (пикировка); 2 – 30 дней и 3 – 55 дней.

Перед началом пикировки все сеянцы томата имели хорошо сформированный стебелек и достаточно развитый интенсивно окрашенный листовой аппарат.

Несмотря на то, что на этом этапе роста и развития контрольные растения и растения на субстратах с добавками обеззараженного компоста визуальных различий не имели, средняя масса растений оказалась наибольшей на контроле и на субстратах с 50% содержанием

компоста: 6,8 и 6,9 г соответственно (рис.1). На субстратах с 20, 35 и 65-ти % содержанием компоста – 6,5-6,7 г. При $НСР_{05}=0,33$ эти различия находятся в пределах ошибки опыта.

К 30-ти дневному возрасту наибольшую массу имели растения на торфяном субстрате, обогащенном минеральными удобрениями, и субстрате, содержащем 50% компоста: 21,8 и 21,6 г соответственно (рис. 2). На субстрате с 20% добавкой компоста средняя масса растений составила 18,1 г; на субстрате с содержанием компоста 65% – 20,0 г что существенно ($НСР_{05}=0,6$) ниже, чем на субстратах другого состава

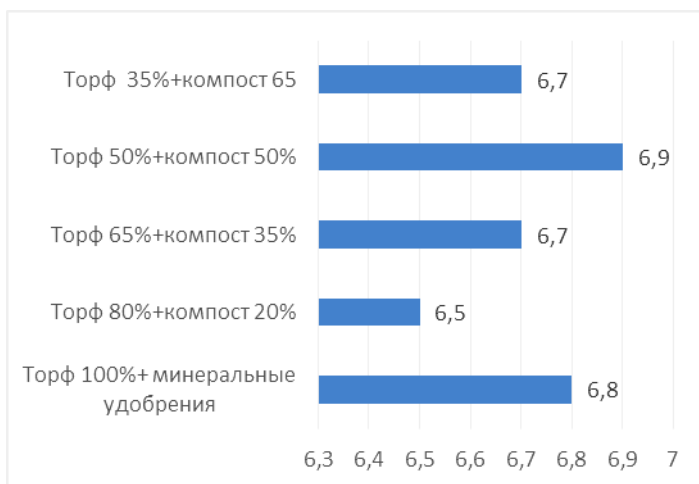


Рис. 1. Масса семян томата перед пикировкой на субстратах различного состава

Контрольная группа и растения, выращенные на субстратах с 35-50% добавкой компоста, имели интенсивную окраску; хорошо сформированный листовой аппарат; устойчивый крепкий стебель; в пазухе третьего листа заложена кисть. Рассада различалась не только визуально. Контрольные растения имели среднюю массу 21,6 г, она оказалась практически такой же ($НСР_{05}=1,2$ г) как у растений на субстратах, содержащих в качестве добавки 35-50% обеззараженного компоста.

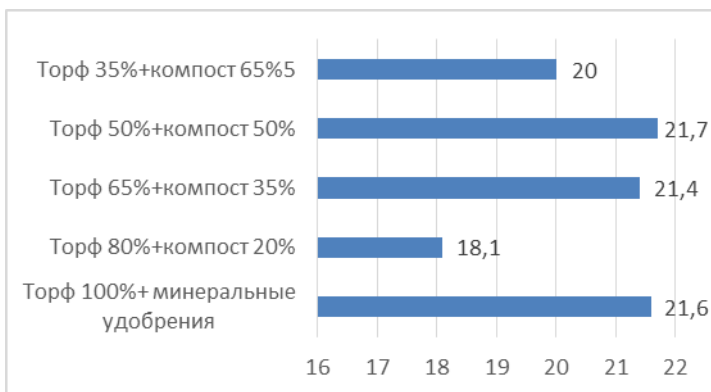


Рис.2 Масса растений томата в 30-ти дневном возрасте на субстратах различного состава

К окончанию рассадного периода растения на субстрате с 20-ти % содержанием компоста были светлоокращены, имели тонкий стебель, цветочная кисть не заложилась, средняя масса около 18 г. Такой габитус растений явно свидетельствует о недостатке элементов питания.

У рассады томата, выращенной на субстрате с 65% содержанием компоста, окраска была темно-зеленой, лист скрученным, у некоторых растений намечалась фасциация стебля.

К окончанию рассадного периода (55 дней после всходов) выявились существенные различия в развитии рассады томата (рис. 3).

Плохо развитая кисть небольшого размера и заложилась только у некоторых растений. При этом средняя масса растений не превысила 20 г.

Таким образом, при выращивании рассады добавка к торфу 20% обеззараженного термоаммиачным способом компоста обеспечивает полноценное развитие сеянцев. После пикировки на субстрате такого состава рассаду томата выращивать нецелесообразно.

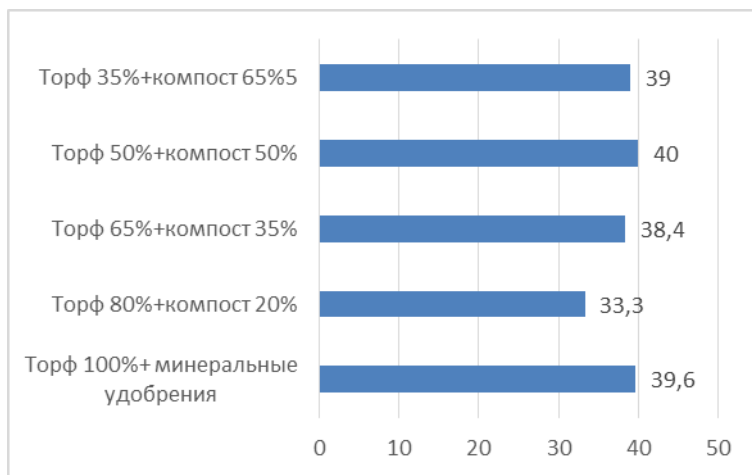


Рис. 3. Масса растений томата в 55-ти дневном возрасте на субстратах различного состава

В период после пикировки семян для получения стандартной рассады рекомендуем использовать субстрат с 35-50% добавкой компоста. Такой технологический прием обеспечивает полноценное развитие растений томата в рассадный период без применения минеральных удобрений.

Библиографический список

1. Козловская И.П. Пути повышения экономической эффективности и экологической безопасности тепличного овощеводства. Минск: БГАТУ, 2009. 223 с.
2. Козловская И.П. Экономические и экологические аспекты тепличного овощеводства. Оценка производственных технологий // LAP LAMBERT Academic Publishing, AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG – Saarbrücken, Германия, 2012, 241 с.
3. Минторг: белорусы едят овощей больше нормы, и это не только картофель [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sputnik.by/society/20160831/1024971639.html> 31.08.2016.
4. Помидор, томат культурный [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.webfazenda.ru/tomato.html>.
5. Способ приготовления компоста многоцелевого назначения: пат. 18125 Респ. Беларусь, С05F3/00, С05F17/00 / Гринчик Н.Н., Коз-

ловская И.П. и др.; заявитель и патентообладатель ИТМО НАН Беларуси. 2014.

6. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

7. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. 2011

8. Сычёв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук; Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010

9. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата. Просянников Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Агрехимия. 2008. № 3. С. 20-26.

10. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

11. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

УДК 634.11:631.52

**ВЫРАЩИВАНИЕ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ
СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВСТАВОЧНЫХ
ПОДВОЕВ 3-17-38, 62-396 И КОРНЕСОБСТВЕННОГО
КАРЛИКОВОГО ПОДВОЯ 62-396**

Growing columnar apple cultivars of VNIISPK breeding with the use of insert rootstocks 3-17-38, 62-396 and true-rooted dwarf rootstock 62-396

Корнеева С.А., к.с.-х. наук, ст.н.с., **Седов Е.Н.**, академик РАН, гл.н.с.,
Янчук Т.В., к.с.-х. наук, зав. лаборатории селекции яблони
Korneeva S.A., Sedov E.N., Yanchuk T.V.

Всероссийский научно-исследовательский институт
селекции плодовых культур
Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK)

Аннотация. В рамках научно-исследовательской работы получены экспериментальные данные по скороплодности и урожайности ко-

лонновидных сортов яблони, выращиваемых с использованием различных сорто-подвойных комбинаций и схем размещения деревьев в саду.

Анализ данных по скороплодности и урожайности колонновидных сортов при выращивании их в кроне и на вставке полукарликового подвоя 3-4-98, на корнесобственном подвое 62-396 и на его вставке, на карликовой вставке 3-17-38 свидетельствует о возможности использования различных технологий возделывания колонн позволяющих реализовывать заложенный в них потенциал. Использование карликового подвоя 62-396 обеспечивает наибольшую урожайность колонновидных сортов, а следовательно, и более высокую экономическую эффективность подобных насаждений, но при этом обязательным агротехническим условием должно быть наличие опоры.

Дальнейшая работа в этом направлении позволит разработать наиболее оптимальную и экономически эффективную технологию возделывания колонновидной формы яблони и дать рекомендации по закладке колонновидных садов промышленного назначения.

Abstract. *In the frames of the research, experimental data have been obtained on precocity and productivity of columnar apple cultivars grown with the use of different variety-rootstock combinations and tree spacing in the orchard.*

The analysis of the data on precocity and productivity of columnar cultivars grown in a crown and on the inserted semi-dwarf rootstock 3-4-98, on the true-rooted rootstock 62-396 and its insert and on the dwarf inserted rootstock 3-17-38, indicated the possibility of using different technologies of cultivation of columnar trees that allow realizing their potential. The use of the dwarf rootstock 62-396 provides the greatest productivity of columnar cultivars and therefore higher economical efficiency of these plantations, but at the same time, the presence of a tree support should be an obligatory agrotechnical condition.

The further work in this direction will make it possible to develop the most optimal and economically effective technology of columnar apples cultivation as well as give recommendations on the establishment of industrial columnar orchards.

Ключевые слова: яблоня, колонновидные деревья, сорта, подвой, урожайность, скороплодность, технологии выращивания.

Key words: *apple, columnar trees, cultivars, rootstock, productivity, precocity, cultivation technology.*

Методика и материалы исследования. Исследования проводили в садах ФГБНУ ВНИИСПК в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных, и орехоплодных культур.

Результаты и их обсуждение. Для колонновидных сортов наиболее рационально использовать карликовые подвои, позволяющие в полной мере реализовывать их потенциал скороплодности, урожайности и сдержанного роста. Хорошо зарекомендовали себя подвои М-9, М-27, ММ-106, Марк-9, 62-396 (Кичина, 2006; Есичев, 2008; Пшеничный, 2009). Разработано несколько эффективных технологий возделывания колонновидных сортов: на карликовых подвоях с высокой плотностью насаждений, корнесобственными саженцами, кронированными растениями, в кроне полукарликового подвоя (Качалкин, 2001; 2004; 2003; Корнеева, Седов, 2012; Седов и др., 2013). К сожалению, все перечисленные способы возделывания колонновидных сортов имеют свои недостатки, это открывает перспективы поисковой работы в этом направлении.

Нами проводится сравнительное изучение различных технологий выращивания колонновидных сортов селекции ВНИИСПК на карликовых подвоях и на карликовых вставках.

Опыт по изучению выращивания колонновидных сортов на карликовом подвое 62-396 заложен в 2009 году. Схема размещения деревьев в опыте - 1,0 м х 0,5 м с технологическими проходами через каждые 8 рядов шириной 3,0 м (плотность посадки составляет 14000 деревьев на гектар). В качестве объектов использовались колонновидные сорта яблони селекции ВНИИСПК Гирлянда, Приокское, Поэзия, Звезда эфира, Восторг, Орловская Есения, Созвездие, Памяти Бlynского и контрольные сорта – Валюта (селекции ВСТИСП) и Московское ожерелье (селекции М. В. Качалкина).

На третий год в плодоношение в разной степени вступили все изучаемые сорта. К скороплодным сортам можно отнести сорт Орловская Есения, у которого 65,4% деревьев вступило в плодоношение на третий год, контрольные сорта Валюта – 63,2% и Московское ожерелье – 51,0%.

Средняя урожайность колонновидных сортов селекции ВНИИСПК на карликовом подвое 62-396 за 7 лет плодоношения составила 33,6 т/га и достоверно превышает контрольные сорта. Наибольшей урожайностью характеризуется сорт Приокское – 49,1 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК и контрольных при выращивании на карликовом подвое 62-396

| Сорт | Доля деревьев, вступивших в плодоношение на третий год после посадки, (%) | Урожайность, за 2012-2018 гг (т/га) |
|--|---|-------------------------------------|
| Гирлянда | 8,4 | 27,1 |
| Восторг | 10,0 | 28,9 |
| Поэзия | 31,3 | 41,6 |
| Приокское | 30,5 | 49,1 |
| Созвездие | 33,3 | 25,8 |
| Звезда эфира | 5,5 | 32,6 |
| Памяти Блынского | 6,7 | 30,5 |
| Орловская Есения | 65,4 | 33,2 |
| <i>Среднее по сортам селекции ВНИИСПК</i> | 23,9 | 33,6 |
| Московское ожерелье (к) | 51,0 | 27,2 |
| Валюта (к) | 63,2 | 27,3 |
| <i>Среднее по контрольным сортам</i> | 57,1 | 27,3 |
| <i>НСР_{0,5}</i> | 20,0 | 10,6 |

Необходимо отметить, что в нашем опыте деревья росли без шпалеры, или какой либо другой опоры. Вследствие этого, по мере увеличения урожая, перегруженные деревья стали заваливаться и погибать. В связи с этим, следует отметить, что использование подвоя 62-396 при выращивании колонновидных сортов яблони возможно исключительно при обеспечении сада шпалерой.

Для изучения возможности использования карликовых вставочных подвоев при выращивании колонн в 2014 году заложен опыт. Схема размещения деревьев в опыте - 1,0 м х 0,5 м с технологическими проходами через каждые 8 рядов шириной 3,0 м (плотность посадки составляет 14000 деревьев на гектар). Ожидается, что в изучаемых сорто-подвойных комбинациях карликовая вставка обеспечит реализацию потенциала скороплодности и продуктивности колонновидных сортов, а семенной подвой обеспечит хорошую якорность растениям, достаточную для того, чтобы выдерживать большие урожаи без опоры.

Экспериментальные данные сравнительного изучения колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК (Орловская Есения, Гирлянда, Поэзия, Восторг, Созвездие) и контрольного сорта (Валюта) выявило влияние подвойной вставки на скороплодность и урожайность всех изучаемых сортов. При выращивании на вставке подвоя 3-17-38 все сорта характеризуются большей скороплодностью и урожайностью, по сравнению с растениями на вставке подвоя 62-396. Отдель-

ные сорта проявили особую чувствительность к используемой вставке. У сорта Поэзия на вставке 3-17-38 скороплодность в 5 раз выше, чем на вставке 62-396, у сорта Созвездие все деревья на вставке 62-396 в плодоношение вступили позже на год (табл. 2). Урожайность на вставке 3-17-38 у сорта Поэзия в 1,5 раза, у сорта Восторг в 2 раза, у сорта Созвездие в 9 раз больше чем на вставке 62-396. Дальнейшие наблюдения за данным насаждением позволят сделать вывод о пригодности изучаемой технологии возделывания колонновидных сортов и дать рекомендации производству.

Таблица 2 – Скороплодность и урожайность колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК и контрольных сортов на вставочных подвоях 3-17-38 и 62-396

| Сорт | Вставка 3-17-38 | | Вставка 62-396 | |
|--------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|--|
| | Урожайность 2017-2018 гг (т/га) | Доля деревьев, вступивших в плодоношение на третий год после посадки (%) | Урожайность 2017-2018 гг (т/га) | Доля деревьев, вступивших в плодоношение на третий год после посадки (%) |
| Валюта (к) | 33,6 | 70,0 | 36,4 | 69,2 |
| Орловская Есения | 77,0 | 72,7 | 54,6 | 83,3 |
| Гирлянда | 21,0 | 83,3 | 35,0 | 66,7 |
| Поэзия | 40,6 | 90,0 | 26,6 | 18,2 |
| Восторг | 14,0 | 38,5 | 7,0 | 27,3 |
| Созвездие | 25,2 | 25,0 | 2,8 | 0 |
| <i>Среднее по сортам</i> | <i>35,2</i> | <i>63,3</i> | <i>27,1</i> | <i>44,1</i> |
| <i>НСР_{0,5}</i> | <i>29,0</i> | <i>37,3</i> | <i>10,2</i> | <i>53,1</i> |

Вывод. Выращивание колонновидных сортов яблони на карликовом подвое 62-396 обеспечивает высокую урожайность колонновидных сортов, однако, при условии наличия в саду опорной конструкции. Предварительные данные по использованию карликовых подвоев в качестве вставки показывают, что на вставке 3-17-38 колонновидные сорта в 5 раз более скороплодны и в 2,3 раза более урожайны, чем на вставке 62-396.

Библиографический список

1. Кичина В.В. Яблони колонновидного типа. М.: ВСТИСП, 2006. 162 с.
2. Есичев С.Т. Результаты изучения колонновидных сортов яблони на Калужском ГСУ // Создание адаптивных интенсивных яблоне-

вых садов на слаборослых вставочных подвоях: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 21-24 июля 2009 г. Орел, 2009. С. 56-61.

3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

4. Пшеничный Н.В. Биология и скороплодность деревьев колонновидных сортов яблони в зависимости от подвоя в условиях Черноморской зоны Центральной подзоны Краснодарского края // Субтропическое и южное садоводство России: материалы науч.-практ. конф. 28-30 сентября 2009 г. Сочи, 2009. С. 290-295.

5. Корнеева С.А., Седов Е.Н. Выращивание колонновидных сортов яблони в кроне полукарликового подвоя 3-4-98 // Вестник Саратовского государственного университета им. Н. И. Вавилова. 2012. 7. С. 22-24.

6. Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М. Колонновидная яблоня в интенсивном саду. Орел: ВНИИСПК, 2013. 64 с.

7. Качалкин М.В. Кронирование колонновидных растений яблони как один из путей использования ее в сверхплотном саду // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: материалы к междунар. науч.-практ. конф. 28-31 июля 2003 г. Орел: ВНИИСПК, 2003. С. 135-137.

8. Качалкин М.В. Корнесобственная культура колонновидной яблони // Садоводство и виноградарство. 2004. № 2. С. 14-16.

9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.22(470.63)

**ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕМ
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ
НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**
*Phenological observations for the development of various varieties of plum
in the conditions of the zone of the unstable humidification
of the Stavropol territory*

Корчагина Л.Е., студентка, mila.korchagina.1998@mail.ru
Korchagina. L.E.

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
FSBEI HE Stavropol state agrarian university

Аннотация. в данной статье указаны результаты исследований

фенологических фаз вегетации разных сортов сливы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Abstract. *In this article the results of studies of the phenological phases of vegetation of different plum varieties in conditions of the zone of unstable moistening of the Stavropol territory are indicated.*

Ключевые слова: фенологические наблюдения, сорта слив, зона неустойчивого увлажнения

Keywords: *phenological observations, plum sorts, zones of unstable moistening*

Введение. Слива – это культура, относящаяся к роду косточковых деревьев, семейства розоцветных. К данному названию «слива» относят около 250 известных плодовых культур. Плоды их отличаются как внешним видом, так и по вкусовым свойствам, цветовой гамме. Достигает слива 3-10 м в высоту, часто образует молодую поросль [1].

В плодах сливы обыкновенной (лат. *prunus domestica*) содержится вода, клетчатка, дубильные вещества и природные красители. Плоды сливы богаты витаминами «С» и «А», отличаются лечебными, питательными и диетическими свойствами, обладают превосходным вкусом. Плоды сливы употребляются в пищу не только в свежем виде, но и после предварительной термической обработки, что позволяет надолго сохранить фрукты: в виде варенья и джемов, цукатов и пастилы, мармелада; в компотах и сушеном виде. Широко используют сливу в кулинарии для соусов, маринада, а также в кондитерской выпечке. Из сливы делают также соки, наливки, вина [2-3].

Будучи неприхотливым, растение произрастает во многих областях мира, но условия местности отложили свой отпечаток на вкусовом многообразии и цветовых оттенках сливы, создавая уникальность более 250 сортов [4-5]. Несомненно, сюда же свой вклад внесло «домашнивание» сливы человеком. Терруар плодового дерева сказывается на времени его цветения, периоду созревания плодов, их соко- и сахаросодержащих свойствах, цветовой палитре, химическому составу мякоти и сока [6]. Выбор сортов сливы домашней, наряду с учетом особенностей прохождения процесса онтогенеза, оказывает прямое влияние на качество и вкус пищевых продуктов, изготавливаемых из них, вина и спиртных напитков [7].

Материал и методика исследований. Опыт по изучению сортов сливы был заложен в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края на территории землепользования опытной сельскохозяйственной станции ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» в 2018 г. Согласно разработанной

методике исследований в опыте анализировались сорта сливы домашней Анна Шпет, Стенлей и Кубанская легенда, возделываемые в саду учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ.

Опытные делянки заложены в 3-х повторениях, по методу организованных повторений. Площадь опыта 1500 м², учетная площадь 150 м². Посадка анализировавшихся сортов сливы была осуществлена в 2012 г. Схема посадки деревьев 5х5 м.

Учеты и анализы, в ходе проведения исследований проводились по общепринятым методикам, приведенным в методическом пособии «Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве».

Результаты исследований. По данным 2018 года колеблется в пределах 2-5 дней. Минимальная продолжительность периода от начала до массового цветения – 2 дня отмечалась у сорта Кубанская легенда. Более продолжительным периодом цветения отличался сорт Стенлей – составившем 5 дней. И максимальная продолжительность цветения (7 дней) среди анализируемых в опыте сортов отмечалась у сорта Анна Шпет.

В нестабильных погодных условиях Ставропольского края продолжительность периода от цветения до созревания имеет большое значение (табл. 1).

Таблица 1 – Фенологические изменения деревьев сливы, 2018 г.

| Сорт | Распускание почек | Цветение | | | Созревание плодов | Листопад | |
|-------------------|-------------------|----------|----------|-------|-------------------|----------|-------|
| | | начало | массовое | конец | | начало | конец |
| Анна Шпет | 16.04 | 25.04 | 1.05 | 10.05 | 15.10 | 22.10 | 14.11 |
| Стенлей | 12.04 | 23.04 | 28.04 | 6.05 | 20.10 | 21.10 | 14.11 |
| Кубанская легенда | 15.04 | 23.04 | 25.04 | 8.05 | 10.09 | 22.10 | 14.11 |

Так, в нашем опыте, наиболее коротким сроком от массового цветения до созревания плодов – 130 дней – отличался сорт Кубанская легенда, что позволяет нам отнести его к группе среднеспелых сортов. Остальные, изучаемые в опыте сорта сливы домашней по длительности периода вегетации относятся к позднеспелым сортом. Согласно полученным данным полевых наблюдений и учетов у сорта Анна Шпет период от массового цветения до созревания плодов составил 168 дней, а у сорта Стенлей данный период длился 176 дней.

Заключение. В результате проведенных исследований, было установлено, что в нестабильных погодных условиях Ставропольского

края наиболее благоприятным при выборе сортов плодовых культур являются сорта с наиболее короткой продолжительностью периода от распускания почек до созревания плодов. Из рассматриваемых нами сортов наиболее скороспелым является Кубанская легенда, продолжительность периода от массового цветения до созревания плодов у которого составляла 130 дней. В связи с чем, его можно рекомендовать для широкого возделывания в Ставропольском крае.

Библиографический список

1. Айсанов Т.С., Айсанов А.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1, № 8. С. 830-833.

2. Айсанов Т.С., Манн А.В. Эффективность системы защиты яблони от парши в условиях интенсивного сада // Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 ч. 2017. С. 71-75.

3. Айсанов Т.С., Селиванова М.В. Параметры роста деревьев позднеспелых сортов сливы в условиях Ставропольской возвышенности // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 63-66.

4. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 352-356.

5. Бурцева К.Е., Айсанов Т.С. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 496-498.

6. Иванова О.А., Айсанов Т.С., Есаулко А.Н. Влияние систем удобрения на качество продукции культур зернопропашного севооборота // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 32-34.

7. Айсанов Т.С., Аншаков А.В., Романенко Е.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны

неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43 (1). С. 13-21.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.232:631.524.86:632.4

УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ ЧЕРЕШНИ К КОККОМИКОЗУ

*Resistance sweet cherry varieties and forms to *Coccomyces leaf spot**

Кружков Ал.В., к.с.-х. наук, *ak-77_08@mail.ru*
Kruzhkov Al.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin FSC"

Аннотация. Проведено изучение устойчивости сортов и форм черешни к коккомикозу. Выделены перспективные генотипы, представляющие значительный научный и практический интерес.

Abstract. *The study of sweet cherry varieties and forms by resistance to *Coccomyces leaf spot* was spent. The perspective genotypes are of considerable scientific and practical interest were singled out.*

Ключевые слова: черешня, генотип, устойчивость, коккомикоз.
Key words: *sweet cherry, genotype, resistance, *Coccomyces leaf spot*.*

На сегодняшний день черешня является одной из перспективных плодовых культур средней полосы России. Данная культура очень популярна у населения вследствие своей скороплодности, урожайности и высоких вкусовых качеств плодов. Во многом благодаря этому растения черешни в настоящее время активно возделываются в приусадебных насаждениях. Несмотря на то, что в промышленных садах ЦЧР ею заняты относительно небольшие площади, существуют некоторые предпосылки к их увеличению [1, с. 11-12; 2, с. 7; 3, с. 16; 4, с. 5-6].

Следует отметить, что производственные насаждения и любительские участки средней полосы не способны удовлетворить все возрастающий спрос на плоды черешни. Частично продукция ввозится из южных регионов России (Северо-Кавказский регион, Крым). Значительную долю завозимых в ЦЧР ее плодов составляет импорт из-за рубежа [4, с. 6; 5, с. 1].

Сложившаяся ситуация, помимо биологических особенностей черешни и причин иного характера, в немалой степени связана с изменением и дестабилизацией погодно-климатических условий. Усиление воздействия неблагоприятных абиотических и биотических стрессоров приводит к тому, что культура не в состоянии реализовать свой высоко оцениваемый потенциал продуктивности. В особенности это касается старых сортов с невысокой устойчивостью и ограниченной экологической пластичностью. Недостаточная зимостойкость не позволяет эффективно возделывать многие крупноплодные и урожайные сорта, пригодные для условий юга России, Западной Европы, Украины и Средней Азии [1, с. 11; 2, с. 7-20; 3, с. 18].

В настоящее время насаждениям косточковых культур значительный вред наносят грибные заболевания. В связи с этим повышение способности растений противостоять воздействию неблагоприятных биотических факторов определено в качестве одного из приоритетных направлений развития плодового хозяйства на современном этапе [2, с. 7].

Среди наиболее распространенных в ЦЧР и особо вредоносных заболеваний черешни следует выделить коккомикоз (возбудитель *Coccomyces hiemalis* Nigg.). При наличии благоприятных для развития патогена условий болезнь приводит к ухудшению состояния насаждений. Из-за нарушения биологического цикла заболевшие коккомикозом растения не успевают подготовиться к зимовке. Пораженные болезнью сады значительно редуют и теряют былую урожайность уже через несколько лет. Качество плодов при этом резко снижается [1, с. 233-234; 2, с. 55; 4, с. 18].

В этой связи особое значение приобретает оценка существующего сортимента и гибридного фонда с целью выделения источников устойчивости черешни к заболеванию. Выделенные формы в последующем могут быть использованы для дальнейшего селекционного применения и возделывания в садах средней полосы России.

В рамках исследований было изучено более 60 сортов и форм черешни селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» и других НИИ. В задачи исследований входило изучение потенциала устойчивости генотипов черешни к коккомикозу и отбор наиболее ценных генотипов – источников устойчивости к заболеванию. Оценка поражаемости листьев черешни коккомикозом проводилась на естественном инфекционном фоне согласно количественной шкале, которая отражает степень их поражения и количество пораженных листьев в баллах [6, с. 322]:

0 – поражения нет;

5 – поражено свыше 50% листьев, пятна слившиеся бурые, ткань может частично выпадать, отмечается массовое опадение листьев.

Установлено, что за годы исследований семян 4-54-02, 4-55-02 (3-68 св. опыление) не поразились коккомикозом. Высокой устойчивостью к заболеванию характеризовались сорта Итальянка, Краса Жукова, Родина, элитные формы 4-23, 9-118, 10-115, 10-117, семена 6-87 (17-60 св. опыление), 9-122, 10-102, 10-103 (Дрогана желтая св. опыление), 10-104 (Родина х №33), 10-105 (Слава Жукова х №33), 10-116 (Ростовчанка св. опыление), 1-12-01 (3-68 св. опыление), 1-33-01, 1-37-01, 1-41-01 (Родина св. опыление), 1-52-01 (О-3 св. опыление). Степень поражения листьев у данных генотипов не превысила 1,0 балла. Устойчивы к патогену (степень поражения 1,1 - 2,0 балла) сорта и формы черешни Иринка, Новинка, Приусадебная желтая, Слава Жукова, Фатеж, 2-1-02, 2-2-02 (Слава Жукова св. опыление) и др.

Среди изученных растений практически отсутствовали восприимчивые к коккомикозу генотипы, но наблюдалось некоторое количество (20,0%) среднеустойчивых форм со степенью поражения от 2,1 до 3,0 балла.

Таким образом, в результате исследований выявлены различия по степени устойчивости сортов и форм черешни к коккомикозу. Выделены перспективные генотипы, способные противостоять воздействию заболевания. Данные формы представляют интерес для промышленного и приусадебного садоводства, а также селекционного улучшения существующего сортимента.

Библиографический список

1. Колесникова А.Ф. Вишня, черешня. Харьков: Фолио; М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. 255 с.
2. Джигадло Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России. Орел: ВНИИСПК, 2009. 268 с.
3. Богданов Р.Е., Кружков А.В., Кружков А.В. Выявление и создание источников и доноров селекционно-значимых признаков косточковых культур: метод. рекомендации. Мичуринск-наукоград РФ, 2010. 68 с.
4. Гуляева А.А. Вишня и черешня. Орел: ВНИИСПК, 2015. 52 с.
5. Миронов А.П. Элементы технологии интенсивного производства плодов черешни в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края [Электронный ресурс]. URL: <http://asprus.ru/blog/elementy-tehnologii-intensivnogo-proizvodstva-plodov-chereshni-v-prikubanskoj-zone-sadovodstva-krasnodarskogo-kрая>.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и

орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.11:631.527 (470.326)

**ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ
СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА
НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРЕВЬЕВ
В САДУ КОНКУРСНОГО ИСПЫТАНИЯ**

*Influence new apple clonal rootstocks breded in Michurinsk Agrarian
University on morphological features of trees at trial orchards*

Кружков А.В., к.с.-х. наук, *element68@mail.ru*,
Дубровский М.Л., к.с.-х. наук, **Папихин Р.В.**, к.с.-х. наук,
Чурикова Н.Л., **Скороходова Л.В.**
*Kruzhkov A.V., Dubrovsky M.L., Papikhin R.V., Churikova N.L.,
Skorokhodova L.V.*

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Изучено влияние 8 перспективных и 3 районированных клоновых подвоев яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ на морфологические признаки деревьев сорта Мелба в саду конкурсного испытания. По комплексу показателей выделены подвойные формы 2-14-2, 3-4-7, 2-12-10.

Abstract. *It was studied of influence 8 perspective and 3 registered apple clonal rootstocks, breded in Michurinsk agrarian university, on morphological features of trees Melba variety at trial orchards. The perspective rootstocks 2-14-2, 3-4-7, 2-12-10 were selected by complex of traits.*

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, сорто-подвойные комбинации, сад конкурсного испытания.

Keywords: *apple tree, clonal rootstocks, scion-rootstock combinations, trial orchards.*

Яблоня является основной возделываемой плодовой культурой в России. В современных условиях импортозамещения особое экономическое значение имеет создание на территории РФ новых высокоурожай-

ных многолетних промышленных насаждений яблони с высокой рентабельностью. Высокие товарно-потребительские и экономические показатели промышленного интенсивного плодового сада возможны при выращивании слаборослых плодовых деревьев по уплотненным схемам размещения. Основой для такого интенсивного сада служат слаборослые клоновые подвои. Получение новых генотипов клоновых подвоев и их комплексное изучение позволит выделить перспективные формы и рекомендовать их для промышленного производства в различных природно-климатических зонах садоводства с существенно различающимися условиями окружающей среды. ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ является крупнейшим в России центром по созданию, изучению и выделению новых перспективных генотипов клоновых подвоев яблони, селекция которых была начата В.И. Будаговским [1-3].

Влияние генотипа клонового подвоя яблони на ростовые показатели кроны плодового дерева является одной из важнейших его хозяйственно-биологических характеристик. Нами были изучены биометрические показатели надземной части перспективных сорто-подвойных комбинаций яблони и динамика их ежегодного увеличения (2015-2018 гг.).

Исследования проведены в г. Мичуринске Тамбовской области в экспериментальном саду Научно-образовательного центра (НОЦ) имени В.И. Будаговского ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, заложенного осенью 2014 г. Схема посадки растений 5 x 3 м (667 шт./га). Биологическими объектами исследования являлись деревья районированного сорта яблони Мелба, привитые на 11 подвойных форм селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Контролем служили районированные клоновые подвои 54-118 (среднерослый / полукарликовый в зависимости от генотипа привоя) и 62-396 (полукарликовый / карликовый). Основные учеты и наблюдения за плодовыми деревьями в саду конкурсного испытания осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками сортоизучения плодовых культур [4-6]. Статистическую обработку полученных данных проводили в программной среде Microsoft Office Excel 2016.

Анализ полученных данных показывает, что наиболее выраженными признаками карликовости и компактным габитусом кроны деревьев обладает форма 2-14-2. На уровне контрольного районированного подвоя 62-396 снижают ростовые показатели сорта Мелба подвойные формы 3-4-7 и 2-12-10, высота деревьев на которых не превышает 216,4 см. Биометрические показатели роста надземной части деревьев на уровне среднерослого / полукарликового подвоя 54-118 отмечены у подвойных форм 2-9-49, 2-15-2 и 83-1-15. Наиболее сильный рост отмечен у деревьев на под-

вое 4-6-5, высота которых составила 281 см (рис. 1-3).

При изучении многолетней динамики увеличения размеров надземной части деревьев сорта Мелба на клоновых подвоях различной силы роста в условиях сада конкурсного испытания установлено, что наибольший прирост соответствующих показателей у деревьев происходил в 2018 году.

По всем парам исследованных биометрических показателей деревьев на клоновых подвоях различной силы роста установлены высокие положительные корреляции (по состоянию на осень 2018 г.): между высотой дерева и объемом его кроны +0,92; высотой дерева и диаметром штамба +0,93; объемом кроны и диаметром штамба +0,85 (рис. 1-3).

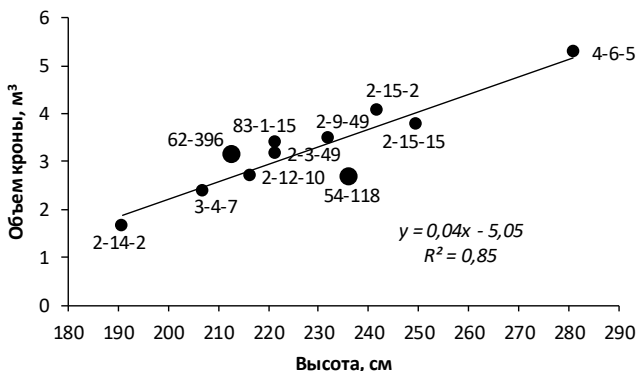


Рисунок 1 – Взаимосвязь высоты дерева и объема его кроны у сорта Мелба на клоновых подвоях различной силы роста

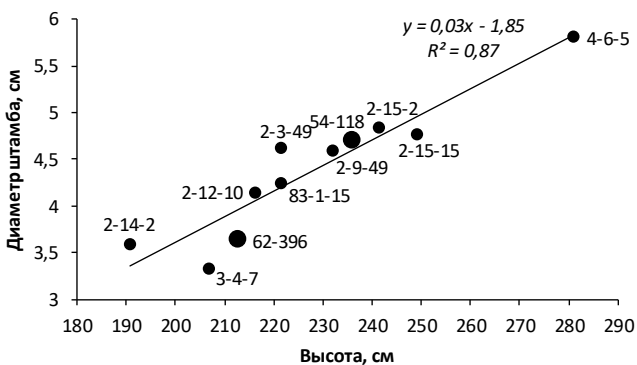


Рисунок 2 – Взаимосвязь высоты дерева и диаметра его штамба у сорта Мелба на клоновых подвоях различной силы роста

Изучение особенностей биометрических показателей плодоношения выбранных сорто-подвойных комбинаций яблони показало, что по плотности обрастания скелетных ветвей плодовыми образованиями выявлены значительные различия, вызванные влиянием генотипа подвоя.

Увеличение количества плодовых образований выше уровня контроля отмечено у деревьев сорта Мелба на клоновых подвоях 83-1-15, 2-14-2, 2-15-2. Максимальное значение данного показателя (19,6 шт. плодовых образований на 1 м скелетной ветви) отмечено у карликового подвоя 3-4-7, превосходя значения районированного контроля 62-396.

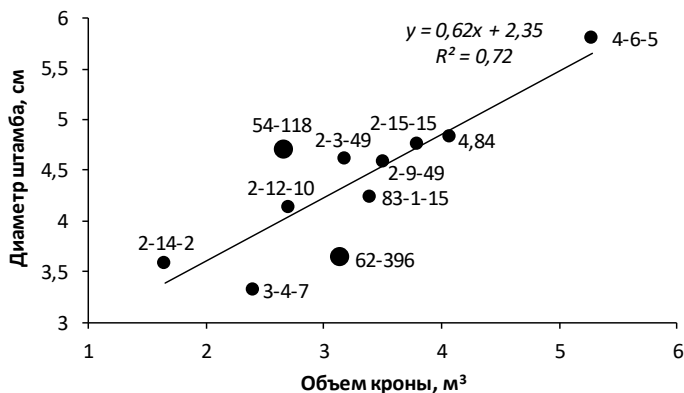


Рисунок 3 – Взаимосвязь диаметра штамба дерева и объема его кроны у сорта Мелба на клоновых подвоях различной силы роста

Между показателями количества плодовых образований и боковых разветвлений скелетных ветвей у деревьев на подвоях различной силы роста выявлена положительная корреляция лишь среднего уровня на уровне +0,48. Значительная вариабельность компонентов плодоношения связана с генотипическим влиянием подвоев различной силы роста.

У сорта Мелба на изученных клоновых подвоях в 2018 г. увеличение количества плодовых образований на деревьях в сравнении с предыдущим сезоном отмечено в диапазоне 1,17-2,48 раз, при этом наибольший прирост данного показателя отмечен у формы 3-4-7 (рис. 4).

Таким образом, изучение влияния 8 перспективных и 3 районированных клоновых подвоев яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ на морфологические показатели деревьев сорта Мелба показало существенную вариабельность их значений, вызванную фактором генотипа подвоя. Выраженные признаки карликовости и компактный габитус кроны отмечены у деревьев на подвоях 2-14-2, 3-4-7 и 2-12-10.

Наибольшее количество плодовых образований отмечено у деревьев на карликовом подвое 3-4-7.

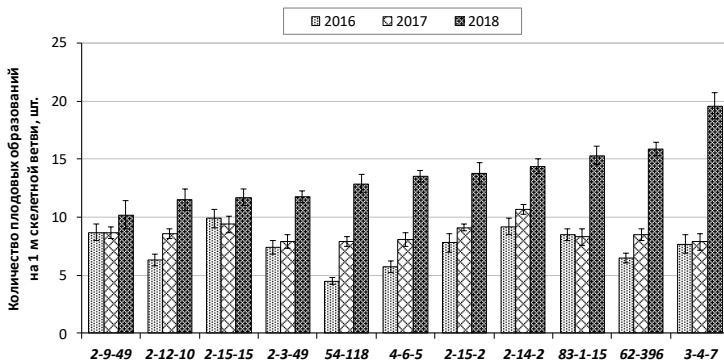


Рисунок 4 – Интенсивность увеличения количества плодовых образований у деревьев сорта Мелба на изучаемых клоновых подвоях

Исследования выполнены в рамках Государственного задания Министерства сельского хозяйства РФ «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев яблони с использованием молекулярных маркеров» на 2019 г.

Библиографический список

1. Будаговский В.И. Карликовые подвои для яблони. М.: Сельхозгиз, 1959. 352 с.
2. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 304 с.
3. Будаговский В.И. Промышленная культура карликовых плодовых деревьев. М., 1963. 382 с.
4. Изучение коллекции семечковых культур и выявление сортов интенсивного типа: метод. указания / сост. Я.С. Нестеров. Л.: Изд-во ВИР, 1986. 160 с.
5. Методика учетов и наблюдений в опытах с плодовыми и ягодными культурами: метод. рекомендации. Киев: Укр. с.-х. акад., 1987. 69 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ
К ПЯТНИСТОСТЯМ ЛИСТЬЕВ**

Resistance of strawberry genotypes to leaf spots

Лукьянчук И.В., к.с.-х. наук, irinalk@yandex.ru

Luk'yanchuk I.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», структурное подразделение

«Селекционно-генетический центр – ВНИИГиСПР»

*FSSI "I.V. Michurin FSC" and affiliated "Breeding-genetical
center ARRIG&BFP"*

Аннотация. Проведена оценка сортов и отборных форм земляники по устойчивости к экзогенным грибным патогенам. Выделены перспективные генотипы с высоким уровнем устойчивости к белой, бурой и угловатой пятнистостям, представляющие ценность для дальнейшей селекции.

Abstract. *The estimation of strawberry varieties and selected forms for resistance to exogenous fungal pathogens was studied. The strawberry promising genotypes with high level of resistance to white spot, brown spot and angular leaf spot, which are valuable for further breeding, were obtained.*

Ключевые слова: земляника, селекция, сорт, гибрид, устойчивость, пятнистость листьев.

Keywords: *strawberry, breeding, variety, hybrid, resistance, leaf spot.*

Значительный ущерб насаждениям земляники наносят пятнистости (белая, бурая, угловатая), которые способны поражать до 90% листового аппарата, нарушая при этом процесс фотосинтеза, что приводит к снижению накопления пластических веществ, необходимых для роста и развития растений. Массовое поражение земляники пятнистостями приводит к усыханию листьев, вплоть до полной гибели растений [1].

Белая пятнистость – одно из наиболее распространённых заболеваний земляники. Она поражает листовые пластинки, цветоносы, плодоножки, чашелистики. В условиях, близких к оптимальным, белая пятнистость поражает до 70-78% листьев, 38-52% поверхности в результате погибает. Потери урожая могут составить от 15 до 40%. Не менее вредоносной для насаждений земляники является *бурая пятнистость*. Потеря листьев, вызванная эпифитотией бурой пятнистости во время формирования ягод, может привести к полной утрате

товарного урожая [2-4]. Значительный ущерб насаждениям земляники наносит также *угловатая пятнистость*. Возбудитель поражает листья, черешки, плети усов, плодоножки, чашелистики, плоды. Поражённые плоды высыхают и мумифицируются. Заболевание ослабляет растение, снижает его зимостойкость и негативно сказывается на урожае следующего года [5, 6].

Селекция земляники на устойчивость к грибным болезням осложнена наличием физиологических рас возбудителей, причем для каждого района их набор специфичен; наследование устойчивости для каждой расы самостоятельное [7]. Поэтому создавать сорта и изучать их устойчивость надо непосредственно в местах выращивания.

Целью наших исследований являлась оценка сортов и отборных гибридов земляники по степени устойчивости к пятнистостям листьев в условиях ЦЧР и выделение перспективных форм по данному признаку.

Объектами исследований являлись сорта и полиморфный гибридный фонд земляники, созданный в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» на основе внутривидовой и интрогрессивной гибридизации с использованием видовых форм (*Fragaria ovalis* Rydb., *F. virginiana* Duch. ssp. *platypetala*, *F. moschata* Duch., *F. orientalis* Los.), сортов отечественной и зарубежной селекции. Оценка устойчивости генотипов земляники к грибным патогенам (белая, бурая, угловатая пятнистости) проведена согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5]. Полученные экспериментальные данные обработаны методами математической статистики [8].

Степень поражения исследуемых генотипов земляники белой, бурой и угловатой пятнистостями варьировала от 0 до 2 баллов. Выделены наиболее устойчивые к указанным экзогенным патогенам перспективные генотипы, на которых не были отмечены признаки поражения болезнями: белой пятнистостью – *F. moschata* Duch., *F. orientalis* Los., 31-2 (Фейерверк х Русановка); бурой пятнистостью – *F. moschata* Duch., *F. orientalis* Los., *F. ovalis* Rydb., Памяти Зубова, Праздничная, Урожайная ЦГЛ, Торпеда, Привлекательная, Рубиновый кулон, Яркая, Фестивальная (контроль), Maryshka, Vima Tarda, Vima Kimberly, Vima Zanta, 914-27, 914-62 (Фестивальная х Привлекательная), 26-5 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43), 56-17 (*Gigantella Maxim* х Привлекательная), 30-1 (Фейерверк х Привлекательная), 28-18 (Лакомая х Maryshka); угловатой пятнистостью – *F. Moschata* Duch., *F. Orientalis* Los., *F. ovalis* Rydb., *F. virginiana* Duch. ssp. *platypetala*, Памяти Зубова, Фейерверк, Привлекательная, *Gigantella Maxim*, Vima Tarda, 914-27, 914-62 (Фестивальная х Привлекательная), 915-104 (298-22-19-21 х Фейерверк), 56-17 (*Gigantella Maxim* х Привлекательная),

30-1 (Фейерверк х Привлекательная), 28-18 (Лакомая х Maryshka).

Большая часть изучаемой популяции земляники характеризовалась незначительным поражением пятнистостями на 1 балл. Средняя степень устойчивости (поражение – 2 балла) выявлена у отдельных сеянцев: 915-104 (298-22-19-21 х Фейерверк), 56-17 (Gigantella Maxim х Привлекательная), 28-18 (Лакомая х Maryshka) – к белой пятнистости; 924-33 (206-88-7 х Фейерверк), 927-14 (298-19-9-43 х Рубиновый кулон), 25-2 (Рубиновый кулон х Maryshka) – к бурой пятнистости; 20-8 (Праздничная х Дедавка), 924-33 (206-88-7 х Фейерверк) – к угловатой пятнистости.

Таким образом, в условиях ЦЧР проведено изучение степени поражения генотипов земляники пятнистостями листьев и выделены наиболее устойчивые формы: *F. Moschata* Duch., *F. Orientalis* Los., 31-2 (Фейерверк х Русановка) – к белой пятнистости; *F. moschata* Duch., *F. orientalis* Los., *F. ovalis* Rydb., Памяти Зубова, Праздничная, Урожайная ЦГЛ, Торпеда, Привлекательная, Рубиновый кулон, Яркая, Фестивальная (контроль), Maryshka, Vima Tarda, Vima Kimberly, Vima Zanta, 914-62 (Фестивальная х Привлекательная), 914-27 (Фестивальная х Привлекательная), 26-5 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43), 56-17 (Gigantella Maxim х Привлекательная), 30-1 (Фейерверк х Привлекательная), 28-18 (Лакомая х Maryshka) – к бурой пятнистости; *F. Moschata* Duch., *F. Orientalis* Los., *F. ovalis* Rydb., *F. virginiana* Duch. ssp. *platypetala*, Памяти Зубова, Фейерверк, Привлекательная, Gigantella Maxim, Vima Tarda, 914-27, 914-62 (Фестивальная х Привлекательная), 915-104 (298-22-19-21 х Фейерверк), 56-17 (Gigantella Maxim х Привлекательная), 30-1 (Фейерверк х Привлекательная), 28-18 (Лакомая х Maryshka) – к угловатой пятнистости, представляющие ценность для дальнейшей селекции.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
2. Говорова Г.Ф., Говоров Д.Н. Земляника: прошлое, настоящее, будущее. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 348 с.
3. Лукьянчук И.В., Богданова О.А. Устойчивость земляники к белой и бурой пятнистостям // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. XXIV, ч. 2. С. 283-288.
4. Лукьянчук И.В. Комплексная устойчивость земляники к белой и бурой пятнистостям // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. XXXVI, ч. 1. С. 366-369.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

6. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Орел, 2008. С. 10-12.

7. Говорова Г.Ф. Проблема создания устойчивых к грибным болезням промышленных сортов земляники // Вестник с.-х. науки. 1988. № 10. С. 117-120.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 336 с.

9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

10. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

11. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989

УДК 634.723.1:631.527:632 (470.333)

**НАСЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К СМОРОДИННОМУ
ПОЧКОВОМУ КЛЕЩУ (*CECIDOPHYOPSIS RIBIS* WESTW.)
В ГИБРИДНОМ ПОТОМСТВЕ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ**
*Inheritance of resistance to currant bud mite (*Cecidophyopsis ribis* Westw.)
in the hybrid offspring of black currant*

Лушеко В.П., аспирант, lusheko.v@yandex.ru
Lushcheko V.P.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях Брянской области изучено около 110 сортов смородины чёрной различного эколого-географического и генетического происхождения по устойчивости к почковому клещу. Выделены перспективные исходные формы для селекции на устойчивость к фитофагу. На основе гибридологического анализа установлены лучшие доноры и генетические источники устойчивости, выявлены перспективные комбинации скрещиваний с наибольшим выходом устой-

чивого потомства, выделены формы невосприимчивые к вредителю.

***Annotation.** Under the conditions of the Bryansk region, about 110 varieties of black currant of various ecological, geographical and genetic origin have been studied for resistance to the kidney mite. Promising initial forms for breeding for phytophagous resistance have been identified. On the basis of the hybridological analysis, the best donors and genetic sources of resistance were identified, promising combinations of crosses with the highest yield of stable offspring were identified, and forms resistant to the pest were identified.*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, наследование, устойчивость, смородинный почковый клещ.

Keywords: black currant, grade, inheritance, resistance, currant bud.

Смородина чёрная является одной из самых популярных ягодных культур в России, она широко возделывается как в промышленном садоводстве, так и на приусадебных участках. Большая потенциальная продуктивность (до 60 т/га), высокий уровень механизации при выращивании (включая машинную уборку урожая), скороплодность, создают экономически выгодные условия для культивирования смородины чёрной в любых типах хозяйств [1, 2]. Плоды смородины чёрной являются ценным источником витаминов и ряда биологически активных веществ, они употребляются в свежем виде, а так же хорошо переносят замораживание, являются ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности [3, 4, 5].

Однако, фактическая урожайность находится ещё на низком уровне в нестабильных природно-климатических условиях большинства регионов страны. Это связано не только с низким уровнем агротехники, но и с недостаточной адаптацией существующих сортов к неблагоприятным факторам внешней среды. Патогены и фитофаги – серьёзный сдерживающий фактор расширения и роста продуктивности насаждений большинства ягодных культур [6, 7, 8].

Успешное решение сложных селекционных задач предусматривает использование в работе исходного материала с большим генотипическим разнообразием, комплексное применение селекционно-генетических методов. В связи с этим необходимо изучение взаимоотношений паразита и растений, поиск генетических источников устойчивости к почковому клещу, гибридологический анализ потомства и изучение механизма наследования устойчивости. Это позволит выделить иммунные формы, а так же использовать их в селекции для повышения устойчивости восприимчивых сортов и внедрять лучшие генотипы в сельскохозяйственное производство [9, 10].

Исследования проводились в 2017-2018 годах на селекционных и коллекционных участках смородины чёрной Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП, которые находятся территории Брянского ГАУ [11]. Изучение проводили в соответствии с требованиями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». Материал исследований включал около 100 сортов различного эколого-генетического и географического происхождения, а также 12 сортов и ряд отборных форм селекции Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП [12, 13].

Сморodinный почковый клещ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) является наиболее опасным вредителем смородины чёрной, распространение которого с годами только возрастает. Заселенные клещом почки увеличиваются в объёме, развитие нарушается, часто ещё с осени принимают вздутую шарообразную форму, весной не раскрываются и погибают. Всё это приводит к снижению урожайности [14].

Анализ коллекционного материала Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП, проведенного в 2017-2018 гг., показал, что в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России лишь 23% сортов, из числа изученных, были без признаков повреждения почковым клещом. Значительная часть высокоустойчивых генотипов создана отечественными селекционерами. В группу высокоустойчивых к этому фитофагу относятся сорта Ven Норен, Лама, Лукоморье, Ven Tran, Ориана, Дарница, Черешнева, Вернисаж, Биг Бен, Памяти Потапенко, Ven Garn, Ven Alder, Нара, Рогнеда, Чародей, Фортуна, Ирмень, Казачка, Ластивка, Казкова, Исток, Tiben.

Также высокую полевую устойчивость к почковому клещу показали отборные формы 4-44-11/08, 4-44-12/08, 5-4-4/08, 4-44-10/08, 4-44-15/08, 5-4-3/08, 5-4-21/08, 33-27-1, 43-45-1, 62-02-6, 3-7-2/08, 2-25-5/08 и др., которые активно использовались в скрещиваниях.

Гибридологический анализ потомства ряда комбинаций скрещиваний, популяций от свободного опыления и инбридинга выявили наиболее сильное повреждение растений почковым клещом в 2017 году. Этот сезон отмечен как более благоприятные для развития вредителя, что позволило объективно оценить степень повреждения гибридных сеянцев на естественном инфекционном фоне. Большинство устойчивых гибридов получено при использовании в скрещиваниях восприимчивого сорта Triton с сортом Дар Смольяниновой (78,9%). Сорт Изюмная в контролируемых скрещиваниях и при свободном опылении дал значительное количество устойчивого потомства.

Таблица 1 – Оценка гибридного и инбредного потомства по устойчивости к почковому клещу (2017 г.)

| Комбинации скрещиваний, популяции от свободного опыления и инбридинга | Изучено семян, шт. | Балл поражения почковым клещом | | | % семян с баллом поражения | | | | | | Тч % | Выделено устойчивых, шт. |
|---|--------------------|--------------------------------|-----|------|----------------------------|------|------|------|------|---|------|--------------------------|
| | | ♀ | ♂ | Хср. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Тритон х Дар Смольяниновой | 57 | 2,0 | 1,0 | 0,1 | 78,9 | 21,1 | - | - | - | - | 78,9 | 45 |
| Селеченская 2 св. оп. | 64 | 2,5 | - | 2,5 | 3,12 | 4,69 | 15,6 | 68,8 | 7,81 | - | - | 2 |
| Дачница I ₁ | 68 | 1,0 | 1,0 | 0,2 | 79,4 | 20,6 | - | - | - | - | 79,4 | 54 |
| 12-13 св. оп. | 70 | 0 | - | 0,1 | 91,4 | 5,71 | 2,86 | - | - | - | - | 64 |
| Изюмная св. оп. | 124 | 0 | - | 0,1 | 91,9 | 5,65 | 2,42 | - | - | - | - | 114 |
| Изюмная х Кипиана | 58 | 0 | 1,0 | 0,8 | 50 | 16,7 | 33,3 | - | - | - | 0 | 9 |
| Дар Смольяниновой х Кипиана | 51 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 9,8 | 19,6 | 70,6 | - | - | - | 9,8 | 5 |
| Лукоморье св. оп. | 149 | 0 | - | 1,7 | 87,8 | 4,0 | 5,4 | 2,7 | - | - | - | 65 |

Не было выделено ни одной гибридной комбинации, популяции от свободного опыления и инбридинга, где бы все 100% семян были невосприимчивы к почковому клещу, что в очередной раз свидетельствует о сложности решения этой проблемы.

Как известно, уменьшение степени гетерозиготности при самоопылении вызывает у смородины чёрной депрессию жизнеспособности, зимостойкости, силы роста растений, продуктивности [15]. Большинство семян, полученных от самоопыления, вследствие инбредной депрессии, характеризовалось низким уровнем проявления основных хозяйственно-ценных показателей. Оценка инбредного потомства смородины чёрной по устойчивости к клещу показала, что метод инбридирования оказался весьма эффективным. Так, при самоопылении сорта Дачница выделено 79,4% семян, без признаков повреждения почковым клещом.

Таким образом, созданный гибридный фонд с использованием большого числа изученных сортов и форм смородины чёрной позволил отобрать ценный исходный материал для дальнейшей селекции на высокий уровень устойчивости к смородинному почковому клещу. Вовлечение в селекционный процесс полученного нами качественно нового исходного материала будет способствовать дальнейшему совершенствованию форм смородины чёрной с высоким уровнем экологической адаптации.

Библиографический список

1. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Компоненты продуктивности смородины чёрной и наследование их в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2010. № 3. С. 39-43.
2. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Потенциал продуктивности исходных форм и гибридов смородины чёрной // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 30, № 3. С. 32-34.
3. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм смородины чёрной по биохимическому составу плодов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 88-91.
4. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 236-238.
5. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.
6. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Уровень адаптивности ряда сортов и отборов земляники садовой в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 23-26.
7. Кустистая карликовость малины: проблемы и пути решения / С.Н. Евдокименко, М.Т. Упадышев, И.А. Якуб, К.В. Метлицкая // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36, №1. С. 167-174.
8. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
9. Достижения и направления исследований научного центра генетики, селекции и интродукции садовых культур ФГБНУ ВСТИСП / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Л.А. Марченко, М.М. Салихов // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 42. С. 146-156.
10. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.
11. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №1 (65). С. 15-22.
12. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые

сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.

13. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов // Методические рекомендации. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

14. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной на устойчивость к смородинному почковому клещу (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. 2016. Т. 10. С. 103-110.

15. Сазонов Ф.Ф. Создание адаптивных форм смородины чёрной путём инбридинга // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, № 2. С. 80-86.

16. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.75:577.2:632.4

**АНАЛИЗ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ ПО ГЕНУ *Rca2*
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ**
Analysis of strawberry varieties for Rca2 gene with molecular markers

Льжин А.С., к.с.-х. наук, Ranenburzhetc@yandex.ru
Lyzhin A.S.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», структурное подразделение
«Селекционно-генетический центр – ВНИИГиСПР»
*FSSI "I.V. Michurin FSC" and affiliated "Breeding-genetical
center ARRIG&BFP"*

Аннотация. Представлены результаты ДНК-анализа сортов земляники по гену *Rca2* устойчивости к антракнозной чёрной гнили. Ген *Rca2* идентифицирован у сортов Elianny и Troubadour.

Abstract. Results of DNA-analysis of strawberry varieties for the *Rca2* anthracnose resistance gene were revealed. *Rca2* gene was detected in Elianny and Troubadour strawberry varieties.

Ключевые слова: земляника, молекулярные маркеры, устойчивость, антракноз, ген *Rca2*.

Key words: *strawberry, molecular markers, resistance, anthracnose, Rca2 gene.*

Антракнозная черная гниль (*Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds) – широко распространенное в странах с умеренным климатом заболевание земляники садовой [1, 2]. Потери товарного урожая земляники от массового поражения ягод антракнозом могут достигать 80%, а гибель маточных растений – до 30% [3]. Устойчивость к антракнозной черной гнили у сортов земляники садовой контролируется полигенно и моногенно. Полигенно контролируется устойчивость к изолятам *C. acutatum* 1-й группы патогенности [4]. Моногенная устойчивость (доминантный ген *Rca2*) выявлена к изолятам *C. acutatum* 2-й группы патогенности [5].

Для выявления в геноплазме земляники гена *Rca2* французскими исследователями разработан SCAR маркер STS-*Rca2*_240 [6]. Так как аллели маркера STS-*Rca2*_240 и гена *Rca2* наследуются совместно, то на основании присутствия или отсутствия целевых продуктов маркера можно сделать вывод о наличии у генотипа доминантного аллеля гена *Rca2*.

Использование диагностических ДНК-маркеров для выявления генетических основ устойчивости земляники к антракнозной чёрной гнили повысит надежность идентификации перспективных форм для вовлечения в селекционный процесс по созданию новых генотипов с заданными параметрами признаков.

В настоящем исследовании представлены результаты молекулярно-генетического анализа сортов земляники различного эколого-географического происхождения для идентификации носителей гена *Rca2* устойчивости к *C. acutatum* 2-й группы патогенности.

Для идентификации гена *Rca2* был использован доминантный маркер STS-*Rca2*_240, локализованный на расстоянии 2,8 сМ от гена *Rca2* (целевой продукт – ампликон размером 240 п.н.). Контроль протекания ПЦР осуществляли с использованием SSR-маркера EMFv020 [6]. Используемые в работе праймеры, синтезированы ЗАО «Синтол» (Москва).

Экстракция геномной ДНК земляники была проведена из молодых листьев по методу DArT [7] с модификациями [8].

Реакционная смесь для ПЦР объемом 15 мкл содержала: 20 нг геномной ДНК, 2,0 мМ dNTPs, 2,5 мМ MgCL₂, 0,2 мМ каждого праймера, 0,8 U Taq-полимеразы, 1,5 мМ 10x Taq-буфера (+ (NH₄)₂SO₄, -

MgCl₂). Все компоненты произведены фирмой Thermo Fisher Scientific.

Аmplификацию проводили в термоциклере T100, «BIO-RAD». Разделение продуктов амплификации осуществляли методом электрофореза агарозном геле (концентрация агарозы – 2%, буферная система – 1x TBE (трис-боратный буфер), напряженность электрического поля при электрофорезе – 3,9-4,5 В/см.). Для определения длины амплифицированных фрагментов использовали маркер молекулярной массы Gene Ruler 100 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific).

В результате проведенного молекулярно-генетического анализа маркер STS-Rca2_240 выявлен у сортов земляники Elianny и Troubadour (предполагаемый генотип по гену устойчивости *Rca2* – *Rca2Rca2* или *Rca2rca2*). У сортов земляники Витязь, Зенит, Избранница, Фестивальная, Торпеда, Фестивальная ромашка, Gigantella Maxim, Marshall, Karmen, Samson маркер STS-Rca2_240 на электрофореграмме отсутствует, что предположительно свидетельствует об их рецессивном гомозиготном генотипе по гену устойчивости *Rca2* – *rca2rca2*.

Таким образом, сорта Elianny и Troubadour представляют интерес в качестве исходных форм для вовлечения в программы маркеропосредованной селекции по созданию устойчивых к антракнозной чёрной гнили (ген *Rca2*) сортов земляники.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Тамбовской области в рамках научного проекта №18-416-680002

Библиографический список

1. Molecular diversity of anthracnose pathogen populations associated with UK strawberry production suggests multiple introductions of three different *Colletotrichum* species / R. Baroncelli, A. Zapparata, S. Sarrocco, S.A. Sukno, C.R. Lane, M.R. Thon, G. Vannacci, E. Holub, S. Sreenivasaprasad // PLoS One. 2015. V. 10 (6). P. e0129140. Doi: 10.1371/journal.pone.0129140.
2. Wagner A., Hetman B. Susceptibility of strawberry cultivars to *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds // Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus. 2016. V. 15 (6). P. 209-219.
3. Дудченко И.П., Скрипка О.В., Копина М.Б. Вспышка антракноза земляники в Воронежской области // Современная микология в России: материалы III Международного микологического форума. М., 2015. 5(4). 28-29.
4. QTL analysis for resistance to *Colletotrichum acutatum* and *Phytophthora cactorum* in octoploid strawberry (*Fragaria* × *ananassa*) / B. Denoyes-Rothan, E. Lerceteau-Kohler, G. Guerin, S. Bosseur, J. Bariac, E.

Martin, P. Roudeillac // Acta Hort. 2004. V. 663. P. 147-151. Doi: 10.17660/ActaHortic.2004.663.19.

5. The use of molecular markers for durable resistance breeding in the cultivated strawberry (*Fragaria* × *ananassa*) / E. Lerceteau-Kohler, P. Roudeillac, M. Markocic, G. Guerin, K. Praud, B. Denoyes-Rothan // Acta Hort. 2002. V. 567(2). P. 615-618. Doi: 10.17660/ActaHortic.2002.567.132.

6. Lerceteau-Kohler E., Guerin G., Denoyes-Rothan B. Identification of SCAR markers linked to *Rca2* anthracnose resistance gene and their assessment in strawberry germplasm // Theor Appl Genet. 2005. V. 111. P. 862-870. Doi: 10.1007/s00122-005-0008-1.

7. DArT, 2014 URL: http://www.diversityarrays.com/sites/default/files/resources/DaRT_DNA_isolation.pdf (дата обращения: 10.07.2018).

8. Лукьянчук И.В., Лыжин А.С., Козлова И.И. Анализ генетической коллекции земляники (*Fragaria* L.) по генам *Rca2* и *Rpfl* с использованием молекулярных маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22, № 7. С. 795-799. Doi: 10.18699/VJ18.423.

Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

10. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

11. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ЛУКА ШАЛОТА
ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ И ИХ КАЧЕСТВЕННЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

*Genetic sources of onions of shallots to create new varieties
and their quality indexes in conditions of the Altai territory*

Малыхина О.В., н.с., nauka.zsos@mail.ru

Столбова Т.М., ст.н.с., nauka.zsos@mail.ru

Malykhina O.V., Stolbova T.M.

Западно-Сибирская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ
ФНЦО

West Siberian Vegetable experimental station

Аннотация. В данной статье рассматриваются генетические источники как перспективные образцы для выведения нового сорта лука шалота. Представлен биохимический анализ луковиц шалота и зелёной массы.

Abstract. *This article discusses genetic sources as promising samples for the development of a new variety of shallots. The biochemical analysis of the bulbs of shallots and green mass.*

Ключевые слова: лук шалот, урожайность, сорт, исходный материал, сухое вещество, сахар, витамин С.

Keywords: *shallots, yield, grade, source material, dry matter, sugar, vitamin C.*

Лук шалот (*Allium ascalonicum* L.) известен в русском овощеводстве давно, он широко распространён в России, во Франции, Нидерландах и Бельгии. В России культура шалота пользуется спросом у садоводов и огородников. Многообразие местных форм, резко различающиеся по морфологическим признакам и свойствам, объясняется различием агроэкологических условий выращивания, длительностью естественного отбора, особенностью исходных форм. Местные формы – ценнейший материал для селекционного использования.

Шалот заслуживает интенсивного распространения. Особенности его роста и развития соответствуют агроклиматическим условиям Сибири. По морфологическим и биологическим признакам шалот близок к луку репчатому, но имеет отличия: интенсивное ветвление, формирование в гнезде до 15 луковиц, скороспелость, отличная сохраняемость и длительная лёжка до 15-18 месяцев.

Шалот ценится за качество листьев и используется для получения сочной, ароматной, нежной зелени в защищенном и открытом грунте и раннего лука репки [1]. Листья лука – это источник антиоксидантов, группы витаминов, минеральных солей, эфирных масел, фитонцидов и других биологически активных веществ.

В настоящее время в России районировано 54 сорта лука шалота, из них в Алтайском крае 9. Поэтому изучение генетической коллекции и создание новых сортов в условиях Сибири очень актуально [2, 6].

Цель проведения наших исследований: создание сортов из генетически выделившихся образцов лука шалота с высокими хозяйственными и биохимически ценными качествами.

Методы и объекты исследований

Исследования проводили на Западно-Сибирской овощной опытной станции филиал ФГБНУ ФНЦО.

С 2016 по 2018 гг. было изучено 228 образцов, находящихся на разных этапах селекционного отбора в сравнении со стандартным сортом Жар птица.

Исследования проводили по методикам: Методические указания по селекции луковых культур (М., 1997), Методика государственного сортоиспытания с/х культур (М., 1975), Методика полевого опыта (Доспехов Б. А., М., 1985.) [3, 4].

Сухое вещество - термостатно-весовым методом при температуре 105⁰С до постоянного веса, общий сахар – по микро – Берграну, аскорбиновая кислота (Витамин С) – по И.К. Мурри (Петербургский А.В., 1959) [5, с. 21, 86, 128, 388].

Применяя метод аналитической селекции, используя многократный клоновый отбор, за исследуемые годы по морфологическим и хозяйственно ценным признакам выделилось 6 образцов (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика перспективных образцов лука шалота (в среднем за 2016-2018 гг.)

| Гибридная комбинация | Длина листа, см | Кол-во луковиц в гнезде, шт | Товарная урожайность, т/га | | Сохраняемость, % |
|----------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|---------|------------------|
| | | | луковиц | листьев | |
| 1/72 № 43 | 43,2 | 4-5 | 25,8 | 25,3 | 97 |
| 2/142 №38 | 39,5 | 5-6 | 27,6 | 21,6 | 96 |
| №58 | 32,0 | 4-6 | 17,5 | 20,0 | 88 |
| 2, 89 №39 | 38,0 | 4-6 | 20,8 | 24,3 | 90 |
| №59 | 39,1 | 4-5 | 16,5 | 19,1 | 80 |
| №37 | 46,5 | 7-9 | 28,1 | 26,2 | 97 |
| Жар птица, st | 38,4 | 4-6 | 19,0 | 23,0 | 89 |

За три года исследований по показателю «длине листа» выделились образцы № 43, 38, 59 и 37., превышение относительно стандартного сорта Жар птица (38,4 см) составила 0,7-8,1 см. По товарной урожайности зелёных листьев превысили стандарт на 1,3-2,3 т/га образцы № 43, 39, 37. В целом, у испытанных образцов, кроме № 59 и № 58, показатели товарной урожайности луковиц выше, чем у стандарта – сорт Жар птица.

Процент сохраняемости вызревшей луковицы варьирует от 80 до 97. Образцы №43, №37 и №38 по сохраняемости значительно превошли стандарт.

По химическому составу листья луковицы шалота превосходят лук репчатый: в них больше сухого вещества, общих сахаров, витамина С. За счёт большого содержания витамина С увеличивается питательная ценность зелёных листьев.

Характеристика состава луковиц и листьев в таблице 2 по представленным образцам различна. Содержание сухого вещества в луковице выше на 16,5% чем в зелёных листьях. Общий сахар в луковицах колеблется от 9,13% до 12,14%., в листьях от 1,65% до 2,39%. Отмечено, что накопление витамина С в листьях выше в 3,8 раза, чем в луковицах. Достоверно превысил стандарт по содержанию сухого вещества, общего сахара и витамина С как в луковицах так и в листьях образец под номером 37.

В результате проведённых исследований, по ряду хозяйственно ценных признакам и по биохимическим показателям выделился образец №37, который в 2018 году был передан в ГСИ под названием Шанс.

Таблица 2 - Биохимические показатели генисточников лука шалота (в среднем за 2016-2018 гг.)

| Гибридная комбинация | Биохимический состав | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| | луковиц | | | листьев | | |
| | сухое в-во, % | общий сахар, % | витамин С, мг% | сухое в-во, % | общий сахар, % | витамин С, мг% |
| 1/72 № 43 | 17,16 | 10,11 | 14,26 | 9,80 | 1,93 | 51,44 |
| 2/142 №38 | 17,33 | 11,59 | 13,32 | 9,55 | 1,65 | 50,30 |
| №58 | 15,07 | 10,86 | 13,79 | 10,17 | 2,06 | 51,22 |
| 2, 89 №39 | 16,90 | 11,45 | 13,99 | 9,70 | 1,93 | 51,12 |
| №59 | 14,83 | 9,13 | 11,58 | 10,25 | 2,07 | 51,23 |
| №37 | 17,81 | 12,14 | 15,09 | 10,33 | 2,39 | 53,36 |
| Жар птица, st | 16,91 | 11,08 | 14,81 | 10,16 | 2,27 | 51,39 |

Сорт Шанс – скороспелый, период вегетации от массового отрастания луковиц до уборки 51-53 дня. Товарная урожайность луковиц в среднем 20,3т/га, зелёного лука 24,2т/га. Средняя масса товарной

луковицы 16г., форма луковицы округлая, с небольшим сбегом к донцу. Окраска сухих чешуй желтая, мясистых – белая, вкус полуострый. Сохраняемость после 9 месяцев 97%. Поражение болезнями на естественном фоне не отмечено. Содержание в луковицах сухого вещества 15,42%, общего сахара 10,07%, витамина С 12,14 мг%. Область применения – личные подсобные, фермерские хозяйства Западной Сибири.

Заключение

1. Результаты комплексной оценки по морфологическим и хозяйственно ценным признакам в сравнении со стандартом Жар птица показали, что товарная урожайность образца №37 луковиц превысила стандарт на 47% за счёт количества луковиц в гнезде, а с учётом длины листа зелёной массы на 14%.

2. По показателю сохраняемости луковиц (97, 96, 97%) образцы № 43, 38, 37 значительно превышают стандарт Жар птица, на 7-8%.

3. Из полученных новых, адаптированных к условиям Алтайского края образцов лука шалота с высокими хозяйственными и биохимическим ценными качествами был создан сорт Шанс.

Библиографический список

1. Гринберг Е.Г., Ванина Л.А., Сузан В.Г. Лук шалот в Сибири и на Урале. Новосибирск, 2007. 23 с.
2. Сборник к 85-летию ВНИИССОК. М., 2005. 465 с.
3. Методические указания по селекции луковых культур. М., 1997. 24 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 335 с.
5. Петербургский А.В. Методы биохимического исследования растений. М., 1959. С. 21, 86, 128, 388.
6. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.
7. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб, 2017.
8. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

**ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА СОРТА НА РАЗВИТИЕ ПАРАМЕТРОВ
РОСТА ДЕРЕВЬЕВ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ
УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА СТГАУ**

Influence of variety selection on the development of plum tree growth parameters in the conditions of the training and experimental farm of StGAU

Марьин С.С., студент, marin.sergey007@mail.ru
Marin S.S.

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
FSBEI HE Stavropol state agrarian university

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования влияния выбора сорта на развитие параметров роста деревьев в условиях зоны неустойчивого увлажнения на территории учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ.

Abstract. *This article presents the results of the study of the influence of variety selection on the development of tree growth parameters under conditions of moderate and unstable moistening, on the territory of the training and experimental farm of StSAU.*

Ключевые слова: слива, сорт, показатели роста, густота кроны, штамб, ветви.

Keywords: *Variety, plum, growth indicators, terrain, Anna Shpet, Stanley, Kuban legend.*

Введение. Слива (Лат. *Prunus*) - это род растений, принадлежащих к семейству розоцветных, который насчитывает около 250-и видов, разбросанных в основном в северных умеренных областях нашей планеты [1-2].

Среди косточковых пород, слива является одной из самых урожайных. Слива широко используется во многих пищевых отраслях, таких как консервация, сушка, виноделие и т.д. [3-4].

Это неприхотливый и весьма распространенный вид, однако, для наиболее хорошего роста деревьев и высокой урожайности, необходимо учитывать несколько параметров местности, в которой она будет произрастать, и производить подбор наиболее подходящего сорта [5-7].

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края на территории землепользования опытной сельскохозяйственной станции ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный

университет» в 2018 г. В опыте изучались три сорта сливы домашней: Анна Шпет, Стенлей и Кубанская легенда. Площадь данного опыта 1500 м². Посадка деревьев проводилась в 2012 году. Почвенный покров представлен мощным, выщелоченным, тяжелосуглинистым, который имеет зернистую, комковатую структуру, черноземом, имеющим зернистую, комковатую структуру, содержащим достаточное количество органического вещества, близкой к нейтральной и благоприятную для роста и развития большинства сельскохозяйственных культур реакцию почвенной среды и оптимальное количество и соотношение основных элементов питания растений, необходимых для возделывания сливы по интенсивной технологии. Емкость поглощения пахотного слоя данного типа почв составляет порядка 40 мг-экв/100 г почвы. На долю кальция в составе поглощенных оснований приходится 29-30 мг-экв/100 г почвы. Располагается в зоне умеренного и неустойчивого увлажнения. Исследование проводило по общепринятым методикам приведенными в методическом пособии «Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве».

Результаты исследований. В результате проведения исследования было выявлено, что, в данной местности, сорт Кубанская легенда имеет самые высокие показатели по длине штамба - 67,1 см, на второй позиции находится сорт Анна Шпет, с высотой штамба в 62,8 см (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние выбора сорта на развитие параметров роста деревьев сливы, 2018 г.

| Сорт | Высота штамба, см | Количество скелетных ветвей, шт. | Густота кроны, балл |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| Анна Шпет | 62,8 | 6,0 | 5,0 |
| Стенлей | 60,5 | 5,0 | 3,8 |
| Кубанская легенда | 67,1 | 5,0 | 4,6 |

Это достаточно неприхотливый морозостойкий сорт, который является одним из самых плодоносных. Самый низкий штамб, высотой в 60,5 см имеет старинный, американский сорт Стенлей. По среднему количеству скелетных ветвей самый высокий показатель имеет сорт Анна Шпет, 6,0 шт. Сорта Стенлей и Кубанская легенда имеют общий показатель 0,5 шт. Данные из таблицы так же говорят нам о том, что сорт Анна Шпет имеет самую высокую оценку показателя густоты кроны- 5,0 баллов, сорт Стенлей имеет 3,8 балла, а сорт Кубанская легенда 4,6 балла.

Наиболее высокие деревья принадлежат, выведенному в Крыму, сорту Кубанская легенда, благодаря высокому штамбу. Наименее вы-

сокими оценками обладает старинный американский, позднеспелый сорт Стенлей.

Заключение. В результате исследования было выявлено, что выбор сорта имеет большое влияние на развитие параметров роста деревьев. Таким образом, в нашем случае, разница в высоте деревьев разных сортов от самого высокого показателя до самого низкого составляет 4,3 см, количество скелетных ветвей отличается на 1 единицу, а разница в густоте кроны составляет 1,2 балла.

Библиографический список

1. Айсанов Т.С., Айсанов А.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1, № 8. С. 830-833.

2. Айсанов Т.С., Манн А.В. Эффективность системы защиты яблони от парши в условиях интенсивного сада // Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 ч. 2017. С. 71-75.

3. Айсанов Т.С., Селиванова М.В. Параметры роста деревьев позднеспелых сортов сливы в условиях Ставропольской возвышенности // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 63-66.

4. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда // Инновационное развитие аграрной науки и образования сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 352-356.

5. Бурцева К.Е., Айсанов Т.С. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 496-498.

6. Иванова О.А., Айсанов Т.С., Есаулко А.Н. Влияние систем удобрения на качество продукции культур зернопропашного севооборота // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 32-34.

7. Айсанов Т.С., Аншаков А.В., Романенко Е.С. Хозяйственно-

биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43 (1). С. 13-21.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.22 (470.630)

**БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРЕВЬЕВ СЛИВЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫБОРА СОРТА В УСЛОВИЯХ
СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

*Biometric characteristics of plum trees, depending on the choice
of variety in the conditions of the Stavropol Upland*

Мирошниченко Ф.А., студент, Fill.miroshnichenko.1998@mail.ru
Miroshnichenko F.A.

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
FSBEI HE Stavropol state agrarian university

Аннотация. В данной работе изучены условия хорошего прорастания и приживаемости деревьев сливы в условиях Ставропольского края и показаны её биометрические показатели в этих условиях.

Abstract. *In this paper, the conditions for good germination and survival of plum trees under conditions of elevation are studied and its biometric indices in these conditions are shown.*

Ключевые слова: домашние сорта сливы, биометрические показатели, почва, подпочвенные воды, штамб, крона, высота деревьев, поперечное сечение штамба.

Key words: *domestic plum sorts, biometric indices, soil, subsoil waters, stem, crown, tree height, cross-section of the stem*

Введение. В настоящее время известно около 2000 сортов домашней сливы. Современные сорта слив в зависимости от внешнего строения, окраски и высококачественных характеристик плодов разделяют на 4 группы [1-3]:

Венгерки, обычно, обладают темноокрашенными плодами небольших размеров, вытянутой формы;

Ренклоды – категория видов сливы с плодами зеленоватого тона разных оттенков с округленной формой насыщенного плода;

Яичные – имеют обычную форму плода, похожего на яйцо. Окраска плодов желтоватая различных оттенков, укрытая плотным восковым налетом;

Мирабели – категория слив, различающихся относительной мелкоплодностью (наблюдается сходство с алычой).

Сливу категорически запрещается высаживать в пониженных районах и с близким залеганием подземных вод. В случае если водяной слой располагается на уровне 1,4-1,5 м от поверхности почвы, слива погибнет в ранние сроки, хотя она может плодоносить на одном месте более 20-25 лет [4-7].

Методика исследований. Изучение сортов сливы проводилось в климатической зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края на территории землепользования опытной сельскохозяйственной станции ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» в 2018 г.

Задачей исследования являлось установление оценки продуктивности сортов сливы в климатической зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

В опыте были исследованы сорта сливы домашней Анна Шпет, Стенлей и Кубанская легенда, возделываемые в саду учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ.

Опытные делянки заложены в 3-х повторениях, по методу организованных повторений. Площадь опыта 1500 м², учетная площадь 150 м². Посадка анализировавшихся сортов сливы была осуществлена в 2012 г. Схема посадки деревьев 5x5 м.

Результаты исследований. Исследование домашних сортов сливы в природной зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края дало нам увидеть, какой сорт проявил лучшие сортовые качества.

У сорта сливы Анна Шпет в данных климатических условиях высота деревьев больше чем у сортов Стенлей и Кубанская легенда на 0,2 – 0,8 м. Ширина кроны сорта домашней сливы Анна Шпет значительно больше чем у сортов Стенлей и Кубанская легенда на 0,2 – 0,4 м. вдоль и на 0,2 – 0,8 м поперёк.

Диаметр штамба, ширина кроны и высота деревьев обладают очень большими значениями, например, через штамп проходят все питательные вещества и энергия к плодам, если в современных интенсивных садах у дерева диаметр штамба имеет большие размеры, то это является очень хорошим биометрическим показателем. А вот с размерами кроны и высотой деревьев все обстоит совсем по другому, чем меньше размер этих биометрических показателей, тем более эффективно используется земельная площадь насаждений и больше потен-

циал продуктивности сада (табл. 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели деревьев сливы, 2018 г.

| Сорт | Высота деревьев, м | Ширина кроны, м | | Диаметр штамба, см | Площадь поперечного сечения штамба, см ² |
|-------------------|--------------------|-----------------|---------|--------------------|---|
| | | вдоль | поперек | | |
| Анна Шпет | 3,8 | 2,6 | 2,8 | 11,4 | 102,0 |
| Стенлей | 3,0 | 2,4 | 2,6 | 10,4 | 84,9 |
| Кубанская легенда | 3,6 | 2,2 | 2,0 | 10,8 | 91,6 |

Диаметр штамба сорта Стенлей меньше чем у сорта Анна Шпет на 1 см, и меньше чем у сорта Кубанская легенда на 0,4 см. Площадь поперечного сечения штамба сорта сливы домашней Анна Шпет больше чем у сортов Стенлей и Кубанская легенда на 17,1 – 10,4 см².

Заключение. Таким образом, можно увидеть, что сорт сливы домашней Кубанская легенда обладает лучшими среди анализируемых в опыте сортов биометрическими характеристиками. Он обладает кроной небольшой высоты и габаритов, что позволит увеличить плотность посадки деревьев на 1 га. Также сорт Кубанская легенда обладает хорошим диаметром штамба, превышавший в опыте аналогичные показатели сорта Стенлей на 0,4 см., и меньше чем у сорта Анна Шпет на 0,6 см.

Библиографический список

1. Айсанов Т.С., Айсанов А.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1, № 8. С. 830-833.

2. Айсанов Т.С., Манн А.В. Эффективность системы защиты яблони от парши в условиях интенсивного сада // Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 ч. 2017. С. 71-75.

3. Айсанов Т.С., Селиванова М.В. Параметры роста деревьев позднеспелых сортов сливы в условиях Ставропольской возвышенности // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 63-66.

4. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда // Инновационное развитие аграрной науки и образо-

вания: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 352-356.

5. Бурцева К.Е., Айсанов Т.С. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 496-498.

6. Иванова О.А., Айсанов Т.С., Есаулко А.Н. Влияние систем удобрения на качество продукции культур зернопропашного севооборота // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 32-34.

7. Айсанов Т.С., Аншаков А.В., Романенко Е.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблоны в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43 (1). С. 13-21.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 635.132:632.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРКОВИ СТОЛОВОЙ К АЛЬТЕРНАРИОЗУ

Comparative evaluation of garden carrot to alternariosis

Панкрушова А.С., аспирант, popovaalla32@mail.ru,

Марина Н.С., бакалавр

Pankrushova A.S., post-graduate student,

Marina N.S., bachelor

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В результате изучения проведена сравнительная оценка сортообразцов моркови столовой к альтернариозу. Выявлены сорта и гибриды моркови столовой с различной степенью поражения заболеванием.

Abstract. As a result of the study, a comparative assessment of the garden carrot varieties for alternariosis was carried out. Varieties and hybrids of garden carrots with various degree of defeat by a disease are revealed.

Ключевые слова: морковь столовая, альтернариоз, сорт, гибрид, степень поражения, балл поражения.

Keywords: garden carrot, alternariosis, variety, hybrid, degree of damage, damage score.

Поиск источников комплексной устойчивости овощных культур, в том числе и моркови к вредным организмам необходим для оценки хозяйственно-ценных признаков культуры. Устойчивость к вредным организмам позволяет не только повысить урожайность культуры, но и исключить химические обработки [3, с. 34-39; 4, с.17-18; 5, с. 55-60; 6, с.82-84; 7, с. 26-30; 8, с. 121-124; 9, с. 317-320; 10, с. 317-320; 11; 12].

Альтернариоз или черная гниль является опасным заболеванием моркови столовой, распространённым повсеместно. Возбудитель поражает растения разного возраста, в том числе и корнеплоды при хранении. Цель наших исследований – сравнительная оценка сортов и гибридов моркови столовой на пораженность альтернариозом с изучением хозяйственно-ценных признаков сортообразцов.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2017-2018 гг. в стационарном полевом опыте ФГОУ ВО Брянского ГАУ, в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства и Центре коллективного пользования приборами и оборудованием. Объектами исследований были растения моркови столовой (Марс F₁, Нанте F₁, Надежда F₁, Купар F₁, Нантская 4, Минор, Шантане королевская, Марлинка, Шантенэ 2461). Учётная площадь делянки – 3 м². Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали 100 растений.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, описание морфо-биологических признаков по сортам моркови столовой, учет урожая [1, с. 124-239; 2; 3, с. 312-314]. Почвы стационара – серые лесные, представлены средними и тяжелыми суглинками. Подстилающая порода – лессовидные суглинки, достаточно проницаемые для воды и воздуха. Содержание гумуса – 3,4-4,1%, фосфора – 26-34 мг P₂O₅ на 100 г почвы, калия 9,7-14,2 мг K₂O на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая, близка к нейтральной (рН=6,2). Агротехника при выращивании моркови столовой – общепринятая в Нечерноземной зоне. Норма высева – 1 г/м², схема посева – однострочная в гряды высотой до 20 см, расстояние между грядками – 70 см, расстояние между растениями 3-5 см. Сроки посева – 5 мая (2017 г.), 11 мая (2018 г.). Среднюю массу корнеплода, технологические качества корнеплода устанавливали перед уборкой на учетных площадях всех де-

лянок и повторений. Для этого выкапывали по 10 растений с каждого рядка по обеим диагоналям делянки. Затем определяли общую массу растений в пробе, массу корнеплода и листьев. Урожай учитывали со всей площади делянки [3]. Оценку сортообразцов моркови столовой по содержанию витамина С, каротина, сухих веществ и нитратов проводили в Центре коллективного пользования приборами и научным оборудованием БГАУ.

Возбудитель альтернариоза, или черной гнили, моркови – *Alternaria radicina* Neier., Drechs et Eddy. Заражение при альтернариозе происходит при инфицировании семян, а также через растительные остатки, больные корнеплоды. Заболевание начинается еще в поле. На молодых растениях можно увидеть заражение по типу «черной ножки», когда наблюдается почернение корневой шейки, а затем происходит пожелтение, увядание и усыхание листьев всей розетки. При повышенной влажности на пораженных участках появляется оливково-коричневый налет спороношения гриба. Далее заболевание переходит на корнеплоды. При хранении корнеплодов появляются сухие вдаленные пятна, под которыми четко просматривается черная пораженная ткань.

Погодно-климатические условия различались по годам исследований. К примеру, ГТК в 2017 года по декадам составил от 1,16 до 1,41, что способствовало более интенсивному поражению молодых растений. В то же время значения суммы атмосферных осадков и ГТК в 2018 году отмечены ниже среднеголетних данных. В целом значения ГТК в 2018 году сильно варьировали от 0,03 до 4,20. Это повлияло на степень поражения заболеванием растений моркови столовой на естественном инфекционном фоне. Определение степени поражения альтернариозом в полевых условиях позволяет провести сравнительную оценку сортов и гибридов моркови, которые по-разному реагируют на инфицирование патогеном в определенных погодно-климатических условиях (табл.). Следует отметить, что с повышением температуры и влажности в июне-июле развитие болезни усиливается.

Средний балл поражения варьировал от 4,9 (Купар F₁) до 2,5 (Надежда F₁). Незначительно альтернариозом поразились Нантская 4, Марс F₁, Надежда F₁, Нанте, Шантенэ королевская, Марлинка. Распространённость заболевания в среднем составила от 18,5 до 38,4%. По признаку «масса корнеплода» в среднем за два года исследований достоверно превысили показатель стандарта (сорт Нантская 4) Шантенэ 2461, Шантенэ королевская, Минор, Нанте, Купар F₁, Надежда F₁, Марс F₁. Прибавка к стандарту составила от 11,6 до 69,3 г, или 6,2-37,1%. При проведении биохимического анализа за два исследования установлено высокое содержание сухого вещества у сортов Шантенэ

2461, Минор, Нанте и гибрида Купар F₁ (13,0-14,2%). Ниже стандарта содержание сухого вещества наблюдали у гибридов Надежда F₁, Марс F₁, сортов Марлинка, Шантенэ королевская (10,0-10,8%). Высокое содержание каротина отмечено у сорта Нанте (185,1 мг/кг), в то же время у сорта Шантенэ королевская этот показатель составил 124,6 мг/кг. По содержанию витамина С следует отметить гибрид Марс F₁ (4,7 мг%), сорта Марлинка, Шантенэ 2461, Шантенэ королевская (4,2-4,6 мг%). Максимальное содержание нитратов за два года исследований установлено у гибрида Купар F₁ (908,7 мг/кг). Содержание нитратов в корнеплодах в годы исследований не превышало ПДК. Незначительно нитраты накапливали Минор, Нанте, Надежда F₁, Марс F₁. По признаку «товарная урожайность» выделены Марс F₁, Шантенэ королевская, Минор, Нанте, Купар F₁, Надежда F₁. Образцы Марс F₁, Шантенэ королевская, Нанте, Надежда F₁ были отмечены незначительным поражением альтернариозом.

Таблица – Сравнительная оценка моркови столовой к альтернариозу и хозяйственно ценные признаки культуры (опытное поле Брянского ГАУ, 2017-2018 гг.)

| Сорт, гибрид | Средний балл поражения | Распространённость болезни, P, % | Масса корнеплода, г | Общая урожайность, т/га | Товарная урожайность, т/га |
|------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| Нантская 4 st | 3,7 | 25,3 | 187,2 | 41,89 | 39,82 |
| Марс F ₁ | 3,1 | 24,3 | 218,3 | 60,72 | 57,31 |
| Надежда F ₁ | 2,5 | 18,5 | 225,4 | 65,65 | 63,24 |
| Купар F ₁ | 4,9 | 38,4 | 198,8 | 58,94 | 54,43 |
| Нанте | 3,8 | 26,3 | 202,7 | 60,23 | 57,77 |
| Минор | 4,7 | 37,4 | 201,3 | 61,86 | 58,85 |
| Шантенэ королевская | 2,9 | 19,4 | 256,5 | 71,85 | 68,39 |
| Марлинка | 3,9 | 26,8 | 145,3 | 39,75 | 37,21 |
| Шантенэ 2461 | 3,5 | 38,2 | 212,1 | 44,78 | 41,36 |
| НСР ₀₅ | | | 1,74 | 16,08 | 15,21 |

Библиографический список

1. Власова Э.А., Федоренко Е.И. Методы оценки исходного и селекционного материала моркови на устойчивость к болезням // Науч.-тех.бюл. ВИР. М., 1986. Т. 161. С. 28-34.
2. Методы ускоренной селекции моркови столовой на комплексную устойчивость к грибным болезням (*Alternaria* и *Fusarium*) / В.И. Леунов, А.Н. Ховрин, Т.А. Терешонкова, Л.М. Соколова, Н.С. Горшкова, К.Л. Алексеева: методические рекомендации. М.: Россель-

хозакадемия. ГНУ ВНИИО, 2011. 61 с.

3. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО, 2011. 648 с.

4. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ...канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

5. Сычёва И.В. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курск. гос.с.-х. академ., 2009. С. 17-18.

6. Сычев С.М., Сычёва И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья - дайкон // Вестник РУДН. 2009. № 2. С. 55-60.

7. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычёва, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2014. С. 82-84.

8. Сычёва И.В., Сычев С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

9. Сычёва И.В., Ничипоров А.В. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. С. 121-124.

10. Сычёва И.В. Основные вредители новой овощной культуры – дайкона // Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям: сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. Орёл: Изд-во Орловского ГАУ, 2011. С. 317-320.

11. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Овощное и тепличное хозяйство. 2011. № 3. С. 41-43.

12. Мамеев В.В. Энергетическая эффективность применения копролита при возделывании овощных культур // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 38-39.

13. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. 54 с.

14. Сычѳв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук; Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010.
15. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017. .
16. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.
17. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.
18. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук; ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996
19. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.
20. Сычѳва С.М., Третьяков В.А., Сычѳва И.В. Дайкон - ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.
21. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.
22. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.
23. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ СЛИВЫ
В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА СТГАУ**

*The formation yield of plum varieties in the conditions of teaching
and experimental farm SSAU*

Патарая Д.Т., Торсунова В.Р., студенты, patarayad@mail.ru
Pataraya D. T. Torsunova V.P.

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
FSBEI HE Stavropol state agrarian university

Аннотация. В работе описываются результаты исследований по учету урожайности трех сортов сливы домашней, проводимых в условиях учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ.

Abstract. *The paper describes the results of a study of the fruiting of three varieties of plums carried out in terms of training-skilled agricultural Stavropol GAU.*

Ключевые слова: слива, сорт, плодоношение, урожайность, Ставропольский край.

Key words: *varieties of plum, Anna Shpet, Stenley, Kuban legend, fruits, Krona, the smallest current difference.*

Введение. Сливу относят к наиболее популярному виду плодово-косточковых культур. Они применяются как в диетические питания, так и при лечении некоторых болезней, что делает их популярными в России и за рубежом [1-4].

Достоинством сливы является большое разнообразие сортов. Это стабильно-плодоносящие культуры, поэтому площадь посадки постоянно растет. Особенно важно подобрать сорт сливы, при данных климатических условиях, чтобы получить максимальный урожай [5-7].

Материалы и методика исследования. Исследования проводились в 2016 году на территории учебно-опытной хозяйственной станции ФГБОУ ВО «Ставропольского ГАУ».

Цель исследования заключается в определении количества плодов разных сортов сливы в одинаковых условиях выращивания, в зоне неустойчивого увлажнения. На территории учебно-опытного хозяйства выращивается три сорта сливы: Анна Шпет, Стенлей, Кубанская легенда.

Чтобы достичь поставленной цели нужно оценить урожайность каждого сорта. Для этого брали два показателя: средний показатель

кг/дер; средний показатель т/га. Опыт проводился в трех повторениях. Расположение опытных делянок – по методу организованных повторений.

Результаты исследования. Исследования проводились в период сбора урожая созревших плодов слив. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность (т/га) сортов сливы, 2016 г.

| Урожайность | Сорт | | | НСР ₀₅ |
|-------------|-----------|---------|-------------------|-------------------|
| | Анна Шпет | Стенлей | Кубанская легенда | |
| кг/дер. | 21,7 | 19,8 | 15,2 | 3,2 |
| т/га | 8,68 | 7,92 | 6,08 | 1,23 |

Принимая во внимание полученные данные, при анализе урожая с одного дерева, наиболее высокие результаты, среди изучаемых сортов, были получены у сорта Анна Шпет, который превышал показатели других сортов, в опыте на 1,9-6,5 кг/дер. При этом, необходимо отметить, что преимущество сорта Анна Шпет относительно сорта Кубанская легенда было существенным (6,5 кг/дер.), а разница с сортом Стенлей (1,9 кг/дер.) находилась в пределах ошибки опыта.

Аналогичные результаты наблюдались при анализе урожая с гектара. Анна Шпет показал наиболее высокий результат, достоверно превышая урожайность сорта Кубанская легенда на 2,60 т/га, а относительно сорта Стенлей преимущество составляло 0,76 т/га.

Заключение. После проведения опыта было выявлено, что в условиях зоны неустойчивого увлажнения сорт Анна Шпет дает существенно большую урожайность плодов сливы (на 2,60 т/га) чем сорт Кубанская легенда, и недостоверно больше сорта Стенлей (на 0,76 т/га).

Библиографический список

1. Айсанов Т.С., Айсанов А.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1, № 8. С. 830-833.

2. Айсанов Т.С., Манн А.В. Эффективность системы защиты яблони от парши в условиях интенсивного сада // Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 ч. 2017. С. 71-75.

3. Айсанов Т.С., Селиванова М.В. Параметры роста деревьев позднеспелых сортов сливы в условиях Ставропольской возвышенно-

сти // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 63-66.

4. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда // Инновационное развитие аграрной науки и образования сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 352-356.

5. Бурцева К.Е., Айсанов Т.С. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 496-498.

6. Иванова О.А., Айсанов Т.С., Есаулко А.Н. Влияние систем удобрения на качество продукции культур зернопропашного севооборота // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 32-34.

7. Айсанов Т.С., Аншаков А.В., Романенко Е.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43 (1). С. 13-21.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.71:631.527

ОЦЕНКА ОТБОРНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ НА КОМПЛЕКС ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

*Evaluation of selected forms of raspberry for a complex
of economically valuable traits*

Подгаецкий М.А., к.с.-х. наук, н.с., maxpodgai@yandex.ru
Podgaetskiy M.A.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства», Кокинский опорный пункт
*FSBSI «All-Russian Horticultural Institute for Breeding,
Agrotechnology and Nursery», Kokino Base Station*

Аннотация. В статье проведена оценка новых отборных форм малины селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП по некото-

рым хозяйственно-ценным признакам в среднем за период 2016-2018 гг. Из изученного генофонда выделены образцы, обладающие повышенными значениями изученных показателей. Это перспективные отборные формы 2-90-2, 2-90-3, 2-111-21 и 1-86-2.

Abstract. *In the article estimation of new advanced forms of raspberry breeding Kokino Base Station ARHIBAN on some economically valuable characteristics on average over the period 2016-2018. Of the studied assortment of the selected genotypes with enhanced values of the investigated parameters. This is a promising choice form 2-90-2, 2-90-3, 2-111-21 and 1-86-2.*

Ключевые слова: малина, отбор, зимостойкость, масса плодов, биологическая продуктивность, прочность, отрыв, вкус.

Keywords: *raspberry, selection, winter hardiness, fruit weight, biological productivity, strength, separation, taste.*

Необходимость селекции малины вызвана, прежде всего, не достаточным соответствием культивируемых сортов современным требованиям производства. Многие существующие сорта созданы еще в прошлом веке или начале нынешнего. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию включено 85 сортов малины, из них 59 сортов летней малины [1, с. 295]. За последние 5 лет в Госреестр включено 9 современных сортов, а по третьему региону, куда входит Брянская область, ни одного. Согласно Кодификатору сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур, винограда и субтропических растений на 2018 год в государственное испытание по Центральному региону передано лишь 2 сорта малины, в том числе и селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП [2, с. 48]. Такое положение объясняет засилие зарубежных сортов в нашей стране. Однако эти сорта не гарантируют получение стабильных урожаев [3, с. 129], так как они не отличаются высокой адаптацией к условиям средней полосы России. Поэтому создание новых, конкурентоспособных, адаптированных сортов малины, отвечающих современным требованиям производства, остается актуальной задачей.

Таким образом, целью наших исследований являлась оценка новых отборных форм малины, созданных на Кокинском ОП ФГБНУ ВСТИСП, по основным хозяйственно-ценным признакам.

Работа выполнялась в 2016-2018 гг. на коллекционном участке Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП, функционирующего на базе ФГБОУ ВО Брянский ГАУ [4, с. 16]. В изучение были включены 19 отборных форм малины. Исследования проводилась согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5, с. 375]. Весьма контрастные погодные условия позволили более объектив-

но оценить отборные формы по изучаемым показателям. Статистическую обработку проводили с помощью программы AgCStat.

Зимостойкость – интегральный показатель, обозначающий способность растений противостоять комплексу повреждающих факторов зимнего периода [6, с. 9]. В приусадебных хозяйствах повысить уровень зимостойкости малины можно путем пригибания стеблей и их укрытия. В производственных же насаждениях это весьма трудоемкий и затратный процесс. Таким образом, создание зимостойких форм малины является первостепенной задачей селекции для производства, а также в дальнейшем повышении продуктивности и качества ягод.

Большинство изученных отборных форм малины за период исследований показали достаточно высокий уровень зимостойкости. За весь период исследований повреждение их было от 0 до 1,0 балла. Без признаков повреждений отмечены формы 8-6-3, 2-90-2 и 4-122-2 (табл.). Самая низкая зимостойкость оказалась у отборов 1-4-2, Д-1-1 и 18-11-3.

Таблица – Основные хозяйственно-ценные признаки малины (среднее за 2016-2018 гг.)

| Форма | Зимостойкость, балл | Масса плодов, г | | Биологическая продуктивность, г/куст | Прочность ягод, Н | Отрыв, Н | Вкус, балл |
|-------------------------|---------------------|-----------------|-------|--------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | | средняя | макс. | | | | |
| Гусар (st) | 4,9 | 2,7 | 5,7 | 2034 | 6,2 | 0,8 | 4,0 |
| 1-4-2 | 2,6 | 3,7 | 5,4 | 678 | 5,1 | 0,6 | 4,0 |
| 8-6-3 | 5,0 | 3,4 | 5,6 | 2293 | 2,0 | 0,6 | 3,5 |
| 2-12-1 | 4,4 | 2,5 | 3,3 | 1690 | 4,0 | 0,5 | 4,5 |
| 18-11-3 | 3,3 | 3,6 | 6,7 | 708 | 4,0 | 0,4 | 4,4 |
| Д-1-1 | 3,2 | 2,8 | 4,4 | 990 | 2,6 | 0,7 | 4,0 |
| 6-12-2 | 4,2 | 3,5 | 5,0 | 1781 | 5,0 | 0,3 | 4,5 |
| 1-15-1 | 3,6 | 4,1 | 5,0 | 1109 | 5,0 | 0,4 | 3,8 |
| 18-11-2 | 3,7 | 3,6 | 7,9 | 1677 | 4,2 | 0,4 | 4,0 |
| 2-90-2 | 5,0 | 4,1 | 6,3 | 1751 | 5,4 | 0,8 | 4,0 |
| 6-125-4 | 4,7 | 3,1 | 4,2 | 1968 | 3,5 | 0,5 | 5,0 |
| 2-90-3 | 4,7 | 4,0 | 6,2 | 1780 | 4,7 | 0,8 | 4,0 |
| 20-15-12 | 4,5 | 3,1 | 4,7 | 1450 | 4,8 | 0,9 | 4,0 |
| 19-15-6 | 4,6 | 3,3 | 4,1 | 1745 | 3,2 | 0,7 | 4,6 |
| 6-125-1 | 4,5 | 3,7 | 5,8 | 1480 | 2,7 | 0,7 | 5,0 |
| 4-122-2 | 5,0 | 4,0 | 6,3 | 1941 | 2,8 | 0,8 | 4,5 |
| 2-111-21 | 4,2 | 4,3 | 7,6 | 1674 | 6,6 | 0,7 | 4,7 |
| 1-86-2 | 4,0 | 3,5 | 4,7 | 3020 | 4,7 | 0,6 | 4,5 |
| 1-124-1 | 3,8 | 4,0 | 6,7 | 1816 | 4,7 | 0,5 | 4,7 |
| 18-11-4 | 4,5 | 3,0 | 3,9 | 1875 | 3,0 | 0,6 | 5,0 |
| <i>НСР₀₅</i> | <i>0,71</i> | <i>0,70</i> | - | <i>389,55</i> | <i>0,83</i> | <i>0,21</i> | <i>0,17</i> |

Размер ягод является не только важным компонентом продуктивности растения, но и, как правило, характеризует их товарность [7,

с. 152; 8, с. 115]. Кроме того, существует положительная корреляция между массой ягод и их прочностью [9, с. 29]. Таким образом, проводя селекцию на увеличение массы ягод можно повысить уровень их прочности. Наиболее крупными плодами отличились формы 1-15-1, 2-90-2, 2-90-3, 4-122-2, 2-111-21 и 1-124-1. Средняя масса ягод этих отборов за период исследований превысила 4,0 г.

Биологическая продуктивность изученных отборных форм варьировала в пределах от 678 до 3020 г с куста. Такой большой размах объясняется низким уровнем зимостойкости некоторых отборных форм, когда после зимы погибает до 2/3 длины побега. Это может быть, как подмерзание побегов при морозах свыше -20-25 °С после оттепелей, так и иссушение ветвей вследствие сильных ветров. Тем не менее, большинство генотипов оказались способны сформировать урожай свыше 1,5 кг ягод с куста.

Прочность плодов малины одно из важнейших условий сохранения товарных качеств ягод при съёме, транспортировке на длительное расстояние и технической переработке. Плоды с низкой прочностью после съема быстро теряют товарный вид. Более того, установлена тесная корреляция между прочностью ягод и восприимчивостью их к гнилям [10, с. 30]. Это позволяет сократить число сборов за счет допустимого перезревания плодов. Установлен минимальный порог прочности плодов ягод малины не ниже 7,0 Н [5, с. 185]. При таком уровне прочности обеспечивается высокое качество собранного машинным способом урожая даже во влажные сезоны.

Прочность плодов малины зависит от генотипа и существенно варьирует в зависимости от погодных условий. За период исследований не выделено форм с повышенным уровнем прочности плодов. Изученные генотипы можно разделить на две группы. Первую группу составили формы с мягкими плодами от 2,0 до 5,0 Н. Во вторую группу вошли отборы со средним уровнем прочности плодов. Это сорт Гусар (st) и отборные формы 2-90-2 и 2-111-21. Уровень их прочности не опускался ниже 5,0 Н.

При селекции на пригодность сорта к машинной уборке, кроме прочности плодов, важное внимание уделяется усилию отрыва ягод от плодоложа [11, с. 96-97]. Легкий съём плодов обеспечит большие потери при уборке, а при слишком тяжелом усилии отрыва комбайн не стряхнет ягоды с куста. Установлено оптимальное усилие отрыва ягод малины от плодоложа в 0,7-1,2 Н [4, с. 185]. Среди изученных образцов, в эту группу вошли сорт Гусар (st) и отборные формы Д-1-1, 2-90-2, 2-90-3, 20-15-12, 19-15-6, 6-125-1, 4-122-2 и 2-111-21.

Важным потребительским качеством ягод малины является их

вкус [12, с. 150]. Дегустационная оценка изученных генотипов показала, что большинство из них отличались хорошим вкусом ягод. Отборные формы 8-6-3 и 1-15-1 имеют посредственный вкус плодов, но представляют ценность для селекции как источники повышенной зимостойкости (8-6-3) и крупноплодности (1-15-1).

Таким образом, среди изученных генотипов комплексом хозяйственно-ценных признаков на повышенном уровне обладают отборные формы 2-90-2, 2-90-3, 2-111-21 и 1-86-2, которые не уступают стандартным сортам и могут быть рекомендованы для передачи в Госсортоиспытание.

Библиографический список

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М., 2017. 483 с.
2. Кодификатор сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур, винограда и субтропических растений включенных в государственное испытание. М., 2018. 99 с.
3. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
4. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 15-22.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
6. Андропова Н.В. Оценка новых сортов и отборов земляники по основным хозяйственно-биологическим признакам // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ВНИИСПК. 2015. С. 9-12.
7. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.
8. Ивгеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 115-121.

9. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Сельскохозяйственная биология. 2009. Т. 44, № 1. С. 28-33.
10. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка ремонтантных форм малины на прочность ягод // Садоводство и виноградарство. 2010. № 1. С. 30-34.
11. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Феськов А.А. Состояние исходного материала ремонтантной малины в селекции на пригодность к машинной уборке урожая // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: Всероссийская научно-методическая конференция. 2006. С. 95-100.
12. Сазонова И.Д., Васькина Т.И. Биохимический состав и вкус ягод ремонтантной малины после хранения в замороженном виде // Пища. Экология. Качество: труды XIII международной научно-практической конференции / отв. за выпуск О.К. Мотовилов, Н.И. Пыжикова и др. 2016. С. 150-154.
13. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.
14. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.
15. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК: 631.526.32:634.71

ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯГОД МАЛИНЫ С УЧЕТОМ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Chemical indicators of quality of raspberries with varietal characteristics

Причко Т.Г., д.с.-х. наук, профессор, Prichko@yandex.ru

Дрофичева Н.В., к.т. наук, Drofichevanata@yandex.ru

Prichko T.G., Droficheva N.V.

ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства виноделия
*Federal state budget scientific institution North-Caucasian federal scientific
center for horticulture, viticulture, winemaking*

Аннотация. Представлены результаты исследований химического состава 18 сортов ягод малины. Установлено, что качественные пока-

затели ягод малины обусловлены сортовыми особенностями и отличаются содержанием сухих веществ, кислот, сахаров, витаминов (С, Р), антоцианов, пектина, фенольных соединений, аминокислот. По совокупности исследованных свойств выделены сорта малины, ягоды которых имеют высокие лечебно-профилактические свойства, обусловленные содержанием витаминов, полифенольных веществ и аминокислот.

Abstract. *The results of studies of the chemical composition of 18 varieties of raspberries are presented. It is established that the quality indicators of raspberry berries are due to varietal characteristics and differ in the content of solids, acids, sugars, vitamins (C, P), anthocyanins, pectin, phenolic compounds, amino acids. On set of the studied properties raspberry grades which berries have the high treatment-and-prophylactic properties caused by the content of vitamins, polyphenolic substances and amino acids are allocated.*

Ключевые слова: малина, сорта, химический состав, вкус, сахаро-кислотный индекс, окраска ягод, лечебные свойства.

Keywords: *raspberry, grades, chemical composition, taste, sakharo-acid index, coloring of berries, medicinal properties.*

Вкусовые и технологические качества ягод малины во многом определяются их химическим составом [1, 2, 3, 5].



Сорт Кэролайн



Сорт Брусвяна



Сорт Эрика



Сорт Отем бест



Сорт Покуса



Сорт Ярославна

Рисунок 1 – Ягоды малины, 2018 г.

Растворимые сухие вещества ягод изучаемых сортов варьируют от 9,0 до 14,4% и представлены в основном сахарами - 7,1-11,4% (табл. 1). Важным компонентом, обуславливающим сортовые особенности и вкусовые качества, являются органические кислоты, представленные на 80 - 90% лимонной, яблочной и незначительным количеством янтарной кислотами.

Таблица 1 – Химический состав малины, 2018 г.

| Сорта малины | Сух. вещва, % | Сахара, % | Общ. кислотъ, % | С/к индекс | Витамины, мг/100 г | | Антоцианы, мг/100г |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | | | | | С | Р | |
| Самородок | 10,0 | 7,9 | 1,59 | 5,0 | 20,8 | 20,0 | 62,7 |
| Полка | 10,4 | 8,2 | 2,08 | 4,0 | 23,8 | 21,5 | 91,5 |
| Примара | 9,5 | 7,5 | 2,14 | 3,5 | 25,5 | 21,5 | 57,3 |
| Атлант | 10,1 | 8,0 | 1,78 | 4,5 | 24,6 | 17,0 | 77,9 |
| Полесье | 9,0 | 7,1 | 2,45 | 2,9 | 19,8 | 18,2 | 125,8 |
| Джоан Джи | 10,7 | 8,5 | 1,73 | 4,9 | 22,4 | 17,6 | 153,2 |
| Карамелька | 10,2 | 8,1 | 1,13 | 7,1 | 25,1 | 17,0 | 68,3 |
| Покуса | 9,9 | 7,8 | 1,96 | 4,0 | 25,5 | 20,0 | 136,3 |
| Пингвин | 9,8 | 7,7 | 1,57 | 4,9 | 20,2 | 24,6 | 117,8 |
| Отем фест | 10,4 | 8,2 | 1,97 | 4,2 | 20,7 | 20,0 | 125,8 |
| Отем бест | 9,4 | 7,4 | 1,85 | 4,0 | 24,2 | 22,5 | 68,3 |
| Брусвяна | 10,2 | 8,1 | 1,98 | 4,1 | 26,4 | 18,6 | 68,9 |
| Эрика | 11,0 | 8,7 | 1,72 | 5,1 | 21,6 | 18,6 | 39,9 |
| Поклон Казакову | 9,0 | 7,1 | 1,61 | 4,4 | 11,4 | 18,6 | 71,7 |
| Кэролайн | 10,2 | 8,1 | 1,42 | 5,7 | 19,4 | 17,0 | 39,9 |
| Желтоплодный Атлант | 10,0 | 7,9 | 1,77 | 4,5 | 17,6 | 23,0 | - |
| Ярославна | 14,4 | 11,4 | 1,84 | 6,2 | 30,4 | 21,5 | - |
| Оранжевое чудо | 12,2 | 9,6 | 1,42 | 6,8 | 29,9 | 30,9 | - |
| <i>Среднее</i> | <i>10,3</i> | <i>8,0</i> | <i>1,78</i> | - | <i>22,7</i> | <i>20,5</i> | <i>87,0</i> |
| <i>НСР₀₅</i> | <i>0,69</i> | <i>0,53</i> | <i>0,17</i> | - | <i>2,5</i> | <i>1,9</i> | <i>21,9</i> |

По совокупности проанализированных сортов установлено, что в среднем в ягодах малины содержится 1,78% титруемых кислот, граница варьирования которых находится в пределах от 1,13% (сорт Карамелька) до 2,45% (сорт Полесье). Высокий уровень накопления кислот свыше 2% характерен сортам Полесье, Примара, Полка. Ягоды малины обладают, преимущественно, кисло-сладким вкусом, при этом сахаро-кислотный индекс составляет 2,9 (сорт Полесье) - 7,1 (сорт Карамелька) относительных единиц в зависимости от сортовых особенностей. Одним из основных качественных показателей ягод является их вкус, который обуславливается соотношением сахаров и органических кислот [5, 6]. На примере ягод сорта Кэролайн идентифицированы фенольные соединения: хлорогеновая, никотиновая, оротовая, кофейная, салициловая, протокатехиновая кислоты и ресвератрол, с содержанием которых связана биологическая ценность малины (рис. 2).

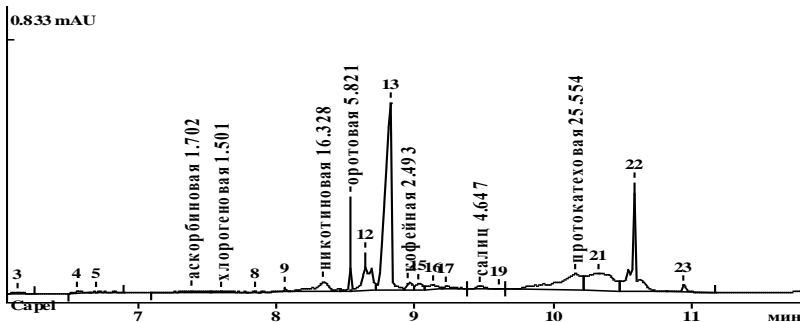


Рисунок 2 – Фенольные соединения ягод малины, сорт Кэролайн

Качественный и количественный состав аминокислот изучен на примере сорта Джоан Джи, ягоды которого содержат 9 из них в концентрации 92,94 мг/100 г (табл. 2).

Таблица 2 – Аминокислотный состав ягод малины, сорт Джоан Джи

| Наименование аминокислот | Концентрация, мг/100 г |
|----------------------------|------------------------|
| незаменимые: лейцин | 0,04 |
| метионин | 2,86 |
| валин | 28,6 |
| треонин | 0,41 |
| заменимые: аргинин | 1,18 |
| пролин | 56,7 |
| серин | 1,06 |
| α-аланин | 2,05 |
| глицин | 0,04 |
| Всего, мг/100 г | 92,94 |

Лечебно-профилактические свойства малины связаны с содержанием витаминов С и Р, среднее содержание которых составляет 22,7 мг/100 г и 20,5 мг/100 г соответственно. Минимальное содержание витамина С отмечено в ягодах сорта Поклон Казакову – 11,4 мг/100 г. Сорта Карамелька, Примара, Покуса, Брусвяна, Оранжевое чудо, Ярославна отличаются высоким содержанием витамина С, составляющим более 25 мг/100 г. Малина в условиях Краснодарского края накапливает незначительное количество витамина Р [2, 3, 4]. Установлен диапазон варьирования витамина Р в изучаемых сортах от 17,0 (сорта Атлант, Карамелька) до 30,4 мг/100 г (сорт Ярославна). Окраска ягод малины в значительной степени определяется состоянием зрелости, а также биологически обусловленными особенностями сортов, которые связаны с наличием антоцианов, уровень содержания которых отличается в 3-4 раза. По интенсивности окраски выделены сорта Полесье, Отем фест, Покуса, Джоан Джи.

В целом, проведенная сравнительная оценка химического состава ягод малины показала, что наибольшим содержанием растворимых сухих веществ и сахаров отличаются сорта: Ярославна, Оранжевое чудо и Эрика. По содержанию витамина С выделяются ягоды сортов: Брусвяна, Оранжевое чудо и Ярославна, а витамина Р - сорт Пингвин (24,6 мг/100г) и Оранжевое чудо (30,9 мг/100 г). Самая яркая окраска ягод, обусловлена высоким уровнем накопления антоцианов (125,8 - 153,0 мг/100 г) отмечена сортов Джоан Джи, Покуса, Полесье и Отем фест.

Библиографический список

1. Причко Т.Г., Хилько Л.А., Германова М.Г. Сортоизучение ремонтантных сортов малины, произрастающей на Кубани // Садоводство и виноградарство. 2017. № 3. С. 24-28.
2. Причко Т.Г. Закономерности накопления витаминов и полифенолов в плодах и ягодах // Плодоводство: науч. тр. 2009. Т. 21. С. 365-373.
3. Скорикова Ю.Г. Полифенолы плодов и ягод и формирование цвета продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1973. 230 с.
4. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries / G.E. Pantelidis, M. Vasilakakis, G.A. Manganaris, Gr. Diamantidis // Food Chemistry. 2007. Vol. 102, I.3. P. 777-783.
5. Евдокименко С.Н., Никулин А.Ф., Бохан А.И. Оценка сортов ремонтантной малины по биохимическим показателям ягод // Вестник

Брянской ГСХА. 2008. № 3.

6. Казаков И.В. Малина. М.: Колос, 2001. 146 с.

7. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

9. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 634.72:631.526.32 (470.333)

ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И ЧЁРНОЙ К ПАТОГЕНАМ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Field resistance of red and black currants to pathogens in the Bryansk region

Прошина А.В., магистрант, alexandra.butareva@yandex.ru
Proschina A.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены результаты оценки полевой устойчивости смородины красной и чёрной к патогенам. Выделены генотипы с высокой полевой устойчивостью к мучнистой росе, антракнозу в условиях Брянской области.

Abstract. *The article presents the results of assessing the field resistance of red and black currant to pathogens. Genotypes with high field resistance to powdery mildew, Anthracnose in the Bryansk region were identified.*

Ключевые слова: смородина красная и чёрная, устойчивость, сорт.
Keywords: *currant red and black, stability, cultivar.*

В число приоритетных направлений современных научных исследований все чаще включают улучшение структуры питания населения России путем введения в рацион продуктов с высоким содержанием биологически активных веществ (БАВ). Ягодные культуры являются одним из надёжных и эффективных источников поступления БАВ [1, 2,

3]. Среди плодово-ягодных растений одно из первых мест по содержанию микронутриентов занимают смородина красная и чёрная [4, 5, 6, 7]. Благодаря своим диетическим и лечебным свойствам они включены в государственную фармакопею лекарственных растений [8].

Установлено, что потенциальная урожайность лучших современных сортов смородины красной и чёрной достигает 50-60 т/га. В производственных условиях урожайность не более 3-5 т/га [9]. Фактическая или хозяйственная урожайность часто не отражает потенциальные возможности сортов, реализация которых у различных сортов составляет от 25 до 66% [10]. От воздействия грибных болезней и вредителей потери в эпифитотийные сезоны достигают 50%, при резком снижении качества продукции. Причём их концентрация на товарных плантациях с возрастом только возрастает [11]. Подобная тенденция наблюдается у большинства ягодных культур [12, 13, 14]. В связи с этим целью наших исследований было изучение смородины красной и черной различного эколого-географического происхождения по устойчивости к мучнистой росе и антракнозу и отбор наиболее устойчивых из них в условиях Брянской области.

Исследования проводились в селекционном и коллекционном садах Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП и кафедры агрономии, селекции и семеноводства Брянского ГАУ [15]. Оценку устойчивости смородины к грибным болезням проводили согласно основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Орёл, 1999). В эксперимент было включено 17 сортов смородины красной 40 сортов смородины чёрной в коллекционных посадках и ряд сортов и отборных форм селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства.

Агротехника возделывания смородины – общепринятая для средней полосы России. Земельный участок, где проводилась исследования, представлен серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу, с мощностью гумусового горизонта около 25 см. Содержание фосфора и калия в почве довольно высокое (38 мг P_2O_5 и 32 мг K_2O на 100 г почвы). Гумуса в верхних слоях – 3,2 %, pH = 6,06 [16].

Наиболее опасными заболеваниями красной смородины являются американская мучнистая роса и антракноз. Факторами, определяющими распространение и последующее развитие заболеваний, является восприимчивость растений к патогенам и соответствие погодных условий их благоприятному развитию.

Погодные условия 2016 и 2017 годов способствовали значительному распространению грибных болезней, что не могло не отра-

заться на продуктивности растений. Так же на их вирулентность значительное влияние оказала малоснежная зима 2015/2016 гг. Это позволило более объективно дифференцировать исходный материал по устойчивости к биотическим стрессорам и выделить наиболее ценные формы по уровню адаптации.

Первичная инфекция мучнистой росы на смородине красной обычно появлялась в I декаде июня. Этому способствовала влажная и тёплая погода. В разной степени сферотекой было повреждено большинство изученных сортов. По итогам изучения по устойчивости выделились следующие группы:

– устойчивые (степень поражения не превышала 0,5 баллов): Осиповская, Ася, Натали, Валентиновка, Задунайская, Орловчанка, №43-45-1;

– среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 баллов): Дана, Ненаглядная, Баяна, Памятная, Подарок лета, Серпантин, Газель, Ранняя сладкая;

– неустойчивые (степень поражения >3,5 баллов): Голландская красная, Белая фея, Смоляниновская (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика смородины красной (2016-2017 гг.)

| Сорт, отбор | Максимальная степень поражения, балл | |
|---------------------|--------------------------------------|-----------|
| | мучнистая роса | антракноз |
| Баяна | 1,0 | 2,0 |
| Смоляниновская | 1,0 | 2,5 |
| Белая фея | 3,5 | 1,5 |
| Голландская красная | 3,5 | 2,0 |
| Ася | 0,5 | 1,0 |
| Валентиновка | 0,5 | 3,5 |
| Натали | 0,5 | 0,5 |
| Дана | 1,5 | 2,5 |
| Задунайская | 0,5 | 1,0 |
| Ненаглядная | 1,0 | 1,0 |
| Газель | 1,5 | 2,0 |
| Осиповская | 0,5 | 2,0 |
| Памятная | 1,0 | 1,0 |
| Подарок лета | 1,5 | 3,0 |
| Ранняя сладкая | 1,5 | 3,0 |
| Серпантин | 1,0 | 2,0 |
| Орловчанка | 0,5 | 2,0 |
| 43-45-1 | 0,5 | 1,0 |

Высокой плеевой устойчивостью к антракнозу (степень поражения не более 1 балла) отличались сорта Натали, Ася, Памятная, Ненаглядная, Задунайская и отбор 43-45-1. Отмечен ряд сортов, листовая

пластинка которых за период исследований наиболее сильно была поражена антракнозом. Это такие сорта как Валентиновка, Подарок лета, Ранняя сладкая (степень поражения 3,0-3,5 балла).

Сорта смородины чёрной селекции Кокинского ОП ВСТИСП отнесены в группу устойчивых к американской мучнистой росе (балл поражения не более 1,5). Лишь в годы максимального распространения эпифитотии на сортах Брянский агат, Дебрянск, Миф, Чародей отмечены повреждения листьев до 1,5 баллов (табл. 2). По итогам изучения коллекции сортов выделились следующие группы по устойчивости к американской мучнистой росе:

– устойчивые (степень поражения до 0,5 балла): выделены сорта Грация, Кипиана, Селеченская 2, Нара, Искушение, Ладушка, Гулливер, Сладёна, Шаровидная, Деликатес, Гамма, Тамерлан, Три-тон, Дар Смольяниновой, Катюша, Чернавка, Литвиновская, Шалунья, Партизанка брянская, Мрия, Орловия, Ядреная;

– среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 балла): Гларизоза, Дачница, Орловская серенада, Орловский вальс, Рита, Селеченская, Севчанка, Лентяй, Чудное мгновение, Чёрный жемчуг, Лентяй, Селеченская, Севчанка, Клуссоновская;

– неустойчивые (степень поражения >3,5 балла): Изюмная, Памяти Равкина, Чёрный жемчуг, Челябинская.

Таблица 2 – Устойчивость сортов смородины чёрной селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП к патогенам (2016-2017 гг.)

| Сорта | Максимальная степень поражения, балл | |
|-------------------|--------------------------------------|-----------|
| | мучнистая роса | антракноз |
| Бармалей | 1,0 | 1,0 |
| Исток | 1,0 | 1,5 |
| Брянский агат | 1,5 | 1,5 |
| Дебрянск | 1,5 | 1,0 |
| Стрелец | 1,0 | 1,0 |
| Гамаюн | 1,0 | 1,0 |
| Кудесник | 0,5 | 1,0 |
| Миф | 1,5 | 1,0 |
| Чародей | 1,5 | 2,0 |
| Подарок ветеранам | 0,5 | 0,5 |
| Вера | 1,0 | 1,0 |

По устойчивости к антракнозу изученные сорта были сгруппированы следующим образом:

– в группу относительно устойчивых (поражение листьев не более 1,5 балла) выделены сорта Рита, Бармалей, Вера, Гамма, Гамаюн, Грация, Ладушка, Тамерлан, Деликатес, Исток, Севчанка, Гулливер, Дебрянск,

Кипиана, Стрелец, Тритон, Литвиновская, Лентяй, Подарок ветеранам, Орловия, Чудное мгновение, Шаровидная, Чёрный жемчуг, Миф;

– наиболее сильное поражение антракнозом (3,5 балла и выше) отмечено у сортов Изюмная, Дачница, Сладстёна, Церера, Ядрёная.

В результате исследований выделены формы, у которых поражение антракнозом в эпифитотийные сезоне не превышало 1,0 балла. Это такие отборы как 1-5-1, 9-30-1/02, 4-1-97, 3-16-1/08, 33-27-1 и др.

Таким образом, в результате проведенных исследований отобранны сорта смородины краской и чёрной, которых в условиях Брянской области проявили высокую полевую устойчивость к мучнистой росе и антракнозу, они могут быть рекомендованы для возделывания в производстве и любительском садоводстве. Выделенные генотипы так же представляют ценность как исходный материал для дальнейшей селекции смородины. Есть основание надеяться, что использование в селекционной работе выделенных сортов и отборов позволит создать более совершенный сорtiment красной и чёрной смородины.

Библиографический список

1. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Качество ягод сортов земляники садовой селекции ВСТИСП Кокинского опорного пункта // Современные сорта и технологии для интенсивных садов материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 275-летию А.Т. Болотова / под ред. С.Д. Князев, Л.А. Грюнер, Н.С. Левгрова, М.А. Макаркина и др. Орёл, 2013. С. 11-13.

2. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. №1. (33). С. 26-28.

3. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм смородины чёрной по биохимическому составу плодов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 88-91.

4. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. 2015. С. 236-238.

5. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 305-309.

6. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.

7. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Никулин А.А. Потенциал генофонда смородины чёрной в связи с селекцией на увеличение С-витаминности плодов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научных работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. Т. XXXXVIII. С. 278-283.

8. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. М.: Медицина, 1990. 400 с.

9. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро XXI. 2014. № 4-6 (99). С. 15-17.

10. Родюкова О.С. Изучение адаптивного и продуктивного потенциалов смородины как исходного материала для селекции и улучшения сортамента: автореф. дис... канд. с.-х. наук. Мичуринск-наукоград, 2009. 23 с.

11. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.

12. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.

13. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Адаптивный потенциал сортов земляники садовой селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научных работ / ВСТИСП. М., 2012. Т. 34, Ч.1. С. 3-6.

14. Кустистая карликовость малины: проблемы и пути решения / С.Н. Евдокименко, М.Т. Упадышев, И.А. Якуб, К.В. Метлицкая // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36, №1. С. 167-174.

15. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 15-22.

16. Мамеев В.В., Мамеева В.Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 5. С. 15-18.

17. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТА
ЭМИСТИМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САЖЕНЦЕВ ГРУШИ**

*Prospects for the use of Emistim biopreparation
in the production of pear seedlings*

Резвякова С.В., д.с.-х. наук, доцент, *lana8545@yandex.ru*
Rezvyakova S.V.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
им. Н.В. Парахина»
Orel state agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по влиянию физиологически активных веществ биопрепарата Эмистим на приживаемость глазков груши. В качестве подвоев использовали сеянцы груши обыкновенной. Прививали окулировкой сорт Памятная. Обработку биопрепаратом проводили три раза за сезон: в первой половине мая, июня и июля ранцевым опрыскивателем. Наиболее эффективной была обработка растений груши биопрепаратом Эмистим в дозе 2 мл/м³. Приживаемость глазков составила 97,5% от сохранившихся на весну.

Abstract. *The article presents the results of a study on the effect of physiologically active substances of Emistim biopreparation on the survival of pear eyes. As the rootstocks used are seedlings of pear ordinary. Vaccinated with budding grade Memorable. Treatment with a biopreparation was carried out three times per season: in the first half of may, June and July with a knapsack sprayer. The most effective was the treatment of pear plants with Emistim biopreparation at a dose of 2 ml/m³. Survival rate of the eyes was 97.5% of the remaining in the spring.*

Ключевые слова: груша, питомник, биопрепарат Эмистим, окулировка.

Keywords: *pear, nursery, Emistim biopreparation, budding.*

Груша является одной из наиболее востребованных семечковых плодовых культур в Центрально-Черноземном регионе РФ. Это обусловлено и вкусовыми качествами плодов, и ежегодной обильной урожайностью, и относительной неприхотливостью к почвенно-климатическим условиям. Окулировка – это самый распространенный способ размножения сортов груши. Сроки окулировки зависят от климатических условий и биологических особенностей растения. К оку-

лировке приступают, когда подвой достигают достаточной толщины и у них отделяется кора, а также при наличии хорошо вызревших, одревесневших побегов.

В научной литературе приводятся результаты исследований по положительному влиянию стимуляторов роста и иммуномодуляторов на приживаемость окулянтов различных культур [1-7]. Одним из таких препаратов является Эмистим. Например, положительные результаты получены при размножении древесных пород, в частности, сосны обыкновенной [8, 9].

Эмистим является природным продуктом метаболизма симбионтного гриба *Acremonium lichenicola*, выделенного из корней женьшеня и содержащим ростовые вещества цитокининовой и гиббереллиновой природы, бета-лактамы антибиотики, циклоспорин С, алкалоиды с фитоалексиновой активностью, гидроксильированные изопреноиды. Препарат воспринимается растением при очень низкой концентрации, путем межклеточных сигналов в клетках листьев, которые включают комплекс защитных механизмов, приводящих к синтезу лигнина, суберина, каллозы, в результате чего укрепляются клеточные стенки растения. Таким образом, при действии препарата происходит цепь событий: от внешнего сигнала через сигнальную систему на клетку до ответных защитных реакций растения с образованием механических барьеров на пути инфекций. В результате растение приобретает неспецифическую устойчивость к болезням и неблагоприятным погодным условиям. При этом клеточные стенки растений укрепляются настолько, что некоторые насекомые-вредители не могут их прокусить или съесть. Тли и нематоды резко теряют интерес к обработанным растениям [10].

Цель исследований - выявить влияние физиологически активных веществ препарата Эмистим на приживаемость глазков груши. Опыт заложен в МУП «Зеленстрой» в 2017 году в трехкратной повторности, по 30 растений в повторности. Почва темно серая лесная. Схема размещения растений однорядная, с расстоянием между рядами 90 см, между растениями в ряду – 20-25 см, что составляет 44,4 тыс. шт. на 1 га, согласно существующим рекомендациям (1975). Уход в питомнике проводился в соответствии с общепринятой агротехникой и технологией. Обработку Эмистимом проводили три раза за сезон: в первой половине мая, июня и июля ранцевым опрыскивателем.

В качестве подвоев использовали сеянцы груши обыкновенной. Прививали окулировкой сорт Памятная, который районирован в Центрально-Черноземном регионе. Достоинствами сорта являются [скороплодность](#), урожайность, высокая экологическая устойчивость, высо-

котоварные плоды осеннего срока созревания, хорошего вкуса. Деревья среднего размера. Крона дерева широкопирамидальная, средней густоты.

Окулировку проводили в конце июля, когда кора на подвоях хорошо отделяется. Наблюдения и учеты проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

Итоги окулировки перезимовки глазков сорта груши Памятная на сеянцах груши обыкновенной приведены в таблице. Сохранность глазков на осень 2017 года составила 75,4-89,0%. Сохранность глазков на весну 2018 года относительно сохранившихся на осень 2017 года немного снизилась и составила 84,0-94,6 %. Это обусловлено условиями перезимовки.

Для зимы 2017/2018 гг. (ноябрь 2017 - март 2018 г.) были характерны в целом благоприятные для перезимовки растений груши погодные условия, которые не выходили за рамки среднесезонных значений. Однако в отдельные периоды наблюдались значительные понижения температуры, например, в марте до -15°C после затяжных оттепелей, что и вызвало гибель части прижившихся глазков.

Таблица – Итоги окулировки сорта груши Памятная на сеянцы груши обыкновенной

| Вариант | Сохранность глазков на осень 2017 г., % | Сохранность глазков на весну 2018 г., % | Прижилось, % |
|-----------------------------|---|---|--------------|
| Контроль | 75,4 | 84,0 | 88,2 |
| Эмистим 1мл/м ³ | 82,2 | 89,4 | 92,8 |
| Эмистим 2 мл/м ³ | 89,0 | 94,6 | 97,5 |
| Эмистим 3 мл/м ³ | 85,3 | 90,3 | 93,3 |
| НСР ₀₅ | 5,88 | 5,02 | 4,32 |

Приживаемость глазков составила 88,2-97,5% от сохранившихся на весну 2018 года. В целом препарат Эмистим оказал по сравнению с контролем положительное влияние на сохранность глазков и их приживаемость во всех 3-х дозах. Однако исследования показали, что увеличивать дозу биопрепарата до 3 мл/м³ нецелесообразно, поскольку отмечено некоторое снижение числовых показателей по изучаемым признакам. Наиболее эффективной была обработка растений груши биопрепаратом Эмистим в дозе 2 мл/м³.

Библиографический список

1. Метаболиты грибов рода TRICHODERMA - перспективные компоненты микробиологических препаратов для агротехнологий / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, В.Н. Дедков, Н.И. Ботуз, А.В. Лушников, О.А. Маркина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (59). С. 60-64.
2. Богомолова Н.И., Митина Е.В., Лупин М.В. Адаптация малины красной к основным листовым пятнистостям при возделывании в условиях Центральной России // Современное садоводство. 2017. № 4 (24). С. 68-76.
3. Перспективы применения новых фитоиммуномодуляторов в защите гороха от болезней и вредителей / Н.И. Ботуз, Н.Е. Борзенкова, Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина // Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных растений: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.П. Лаханова. 2006. С. 244-249.
4. Лысенко Н.Н., Догадина М.А. Повышение продуктивности гладиолусов при применении биологически активных веществ // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2015. № 5 (56). С. 34-39.
5. Лысенко Н.Н., Догадина М.А., Плешкова Н.К. Влияние растений на живые организмы и человека в среде его обитания монография: монография. Орел, 2010. 263 с.
6. Осин А.А. Влияние микробиологических препаратов, минеральных удобрений на симбиоз, урожайность и белковую продуктивность сои и фасоли в условиях центральной лесостепи России: дис. ... с.-х. наук; Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2009. 247 с.
7. Продуктивность и симбиотическая активность сои при использовании ризоторфина и микоризы / Н.В. Парахин, А.А. Осин, В.С. Осина, Т.С. Наумкина, А.А. Осин // Кормопроизводство в условиях XXI века: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. 2009. С. 250-254.
8. Пентелькина Н.В., Пентелькин С.К. Экологически безопасные стимуляторы роста для лесных питомников // Лесохоз. информ. 2002. № 6. С. 20-25.
9. Устинова Т.С. Применение Эмистима при выращивании сосны обыкновенной: материалы научно-технической конф. Брянск, 2002. С. 95-96.
10. Регулятор роста растений элиситорного действия [Элек-

тронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.emistim.ru/emistim.htm> (дата обращения 25.03.19).

11. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.72:632.654

СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ К *CECIDOPHYOPSIS RIBIS*

*Resistant of cultivars of black currant to *Cecidophyopsis ribis**

Родюкова О.С., к.с.-х. наук, с.н.с., rodyukova.o@mail.ru
Rodyukova O.S.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Проведена оценка генетической коллекции смородины чёрной по устойчивости к *Cecidophyopsis ribis*. Повреждение почек у сортов составляло от 0 до 5 баллов. Иммуитет к смородинному почковому клещу проявили сорта *Белорусочка*, *Вузовская*, *Гулливер*, *Золушка*, *Канахама*, *Караидель*, *Олеша*, *Очарование*, *Санюта*, *Саратовская десертная*, *Стрелец*, *Чародей*, *Челябинская*, *Чушма*, *Чудное мгновение*, *Шалунья*, *Ядрёная*.

Abstract. *The estimation of genetic collection of black currant on resistance to *Cecidophyopsis ribis* is carried out. Kidney damage in cvs ranged from 0 to 5 points. Immunity to currant bud mite showed cvs of *Belorusochka*, *Vuzovskaja*, *Gulliver*, *Zolushka*, *Kanahama*, *Karaidel*, *Olesha*, *Ocharovanie*, *Sanyuta*, *Saratovskaja desertnaja*, *Strelets*, *Charodej*, *Chelyabinskaja*, *Chudnoe mgnovenie*, *Shalun'ja*, *Jadrjonaja*.*

Ключевые слова: смородина черная, смородинный почковый клещ, сорт, устойчивость.

Keywords: *black currant, currant bud mite, cultivar, resistance.*

Смородинный почковый клещ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) распространен почти повсеместно, где культивируется смородина. При инвазии у больных растений видны вздутые галловые почки, сокращается прирост побегов, снижается урожай. При высокой степени заселенности растений клещом плантации смородины черной теряют свою промышленную ценность, из-за резкого снижения урожайности стано-

вятся нерентабельными [1, 2]. Кроме того, почковый клещ является переносчиком вируса реверсии смородины чёрной (*blackcurrant reversion nepovirus*). Во многих странах *Cecidophyopsis ribis* считается одним из самых серьезных вредителей и является подконтрольным объектом [3, 4].

Исследования проводились на сортовом фонде смородины черной в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в 2001-2018 гг. по общепринятой методике [5]. В качестве объектов исследований использовали 90 сортов смородины черной различного генетического и географического происхождения. Изучение сортов по устойчивости к смородинному почковому клещу проводили на естественном инфекционном фоне при проведении соответствующих защитных мероприятий.

Оценка устойчивости генетической коллекции смородины черной к почковому клещу показала, что 21,1% сортов не повреждались вредителем. Сорта с единичным и слабым повреждением почек составили соответственно 41,1% и 23,3%; средней степени повреждения характеризовались 6,7% сортов, сильной – 7,8%. На распространение почкового клеща оказывали влияние абиотические факторы. Максимальное заселение растений вредителем наблюдалось в 2008-2010 и 2018 гг., степень повреждения почек составляла от 1 до 4 баллов. Экстремальные температурные условия вегетационного периода 2010 г. оказали положительное влияние на сокращение распространения почкового клеща. На устойчивых сортах (*Атаман*, *Диво Звягиной*, *Славянка*) наблюдалось сокращение числа галловых почек, восприимчивые (*Верховина*, *Маленький принц*, *Журавушка*) отличались меньшей выраженностью галлов [6]. За время проведения исследований минимальное повреждение сортов клещом было отмечено в 2013 году. В среднем за годы наблюдений повреждение почек составляло от 0 до 5 баллов (табл. 1).

Иммунитет к почковому клещу проявили сорта Белорусочка, Вузовская, Гулливер, Золушка, Канахама, Караидель, Олеша, Очарование, Санюта, Саратовская десертная, Стрелец, Чародей, Челябинская, Чишма, Чудное мгновение, Шалуныя, Ядрёная. Сильно повреждались клещом почки сортов Аметист, Валдайская, Верховина, Журавушка, Маленький принц, Оазис, Laimiai, очень сильно – Дар Валааму. Заселённые вредителем почки разрастаются, принимают вздутую шарообразную форму. Питание клеща внутри почек вызывает деформацию листьев, их уродливость и полное бесплодие цветков, что приводит к заболеванию – махровость. В наших исследованиях признаки махровости растений наблюдались у сортов Аметист, Блакестон, Верховина, Дар Валааму, Добрый джинн, Загляденье, Kriviai, Kupoliniai, Laimiai, Лыбидь, Маленький принц, Подарок Куминову, Сеянец Голубки и Titania.

Таблица 1 – Устойчивость сортов смородины черной к *Cecidophyopsis ribis* (2001-2018 гг.)

| Сорт | Степень повреждения, балл | | Сорт | Степень повреждения, балл | |
|------------------------------|---------------------------|-------|------------------------------|---------------------------|-------|
| | средняя | макс. | | средняя | макс. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Аметист</i> | 1,2 | 4 | <i>Нара</i> | 0,3 | 2 |
| <i>Атаман</i> | 0,5 | 1 | <i>Нежданчик</i> | 0,2 | 1 |
| <i>Бармалей</i> | 0,1 | 1 | <i>Оазис</i> | 1,2 | 4 |
| <i>Белорусочка</i> | 0,0 | 0 | <i>Ожебун</i> | 0,7 | 2 |
| <i>Веп Тигран</i> | 1,0 | 3 | <i>Окуловская</i> | 0,3 | 2 |
| <i>Блакестон</i> | 1,0 | 2 | <i>Олеша</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Валдайская</i> | 1,5 | 4 | <i>Орловский вальс</i> | 0,5 | 2 |
| <i>Василиса</i> | 0,3 | 1 | <i>Орловская серенада</i> | 0,7 | 2 |
| <i>Венера</i> | 0,4 | 1 | <i>Очарование</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Вернисаж</i> | 1,1 | 2 | <i>Перун</i> | 0,7 | 2 |
| <i>Верховина</i> | 1,2 | 4 | <i>Пигмей</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Воевода</i> | 0,1 | 1 | <i>Пилот</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Вузовская</i> | 0,0 | 0 | <i>Подарок Куминову</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Геркулес</i> | 0,5 | 2 | <i>Прима</i> | 0,2 | 1 |
| <i>Грация</i> | 0,1 | 1 | <i>Россиянка</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Гранд Европа</i> | 0,2 | 1 | <i>Русалка</i> | 0,4 | 1 |
| <i>Гулливёр</i> | 0,0 | 0 | <i>Санюта</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Дар Валааму</i> | 2,5 | 5 | <i>Саратовская десертная</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Дар Смольяниновой</i> | 0,1 | 2 | <i>Севчанка</i> | 0,4 | 2 |
| <i>Дашковская</i> | 0,2 | 1 | <i>Селеченская</i> | 0,8 | 2 |
| <i>Диво Зягиной</i> | 0,3 | 1 | <i>Селеченская 2</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Добрый джинн</i> | 0,4 | 2 | <i>Сенсей</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Жемчужная</i> | 0,6 | 2 | <i>Сеянец Голубки</i> | 0,4 | 1 |
| <i>Журавушка</i> | 0,9 | 4 | <i>Сибилла</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Загляденье</i> | 1,4 | 2 | <i>Славянка</i> | 0,3 | 1 |
| <i>Зеленая дымка</i> | 0,8 | 3 | <i>Сокровище</i> | 0,2 | 2 |
| <i>Золушка</i> | 0,0 | 0 | <i>Софья</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Зоря Галлицкая</i> | 0,1 | 1 | <i>Старатель</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Изумрудное ожерелье</i> | 0,5 | 1 | <i>Стрелец</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Искушение</i> | 0,1 | 1 | <i>Тамерлан</i> | 1,1 | 3 |
| <i>Июньская Кондрашиовой</i> | 0,2 | 1 | <i>Титания</i> | 1,2 | 3 |
| <i>Калиновка</i> | 0,3 | 1 | <i>Уралочка</i> | 0,4 | 1 |
| <i>Канахама</i> | 0,0 | 0 | <i>Хозяйка</i> | 0,4 | 2 |
| <i>Карадель</i> | 0,0 | 0 | <i>Церера</i> | 0,1 | 1 |
| <i>Киевский великан</i> | 0,1 | 1 | <i>Чародей</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Китана</i> | 0,1 | 1 | <i>Челябинская</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Козацкая</i> | 0,1 | 1 | <i>Чернавка</i> | 0,5 | 2 |
| <i>Kiviai</i> | 0,6 | 3 | <i>Черная вуаль</i> | 0,6 | 2 |
| <i>Купалинка</i> | 0,5 | 2 | <i>Черный аист</i> | 0,6 | 3 |
| <i>Kirołinai</i> | 1,0 | 2 | <i>Чижма</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Laitiai</i> | 0,5 | 4 | <i>Чудное мгновение</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Лучия</i> | 1,0 | 2 | <i>Шадриха</i> | 0,5 | 2 |
| <i>Лыбидь</i> | 0,8 | 2 | <i>Шалунья</i> | 0,0 | 0 |
| <i>Маленький принц</i> | 1,2 | 4 | <i>Юрюзань</i> | 0,5 | 3 |
| <i>Мушкетер</i> | 0,6 | 2 | <i>Ядрёная</i> | 0,0 | 0 |

Библиографический список

1. Осмоловский Г.Е., Бондаренко Н.В. Энтомология. Л., 1973. 359 с.
2. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 303-309.
3. Сталаже А.Я. О видовом составе почковых клещей рода *Cecidophyopsis* (*Eriophyiidae*) на растениях рода *ribes* (*Crossulariaceae*) и связанных с этим проблемах // Актуальные проблемы садоводства в России и пути их решения: материалы Всерос. науч.-метод. конф. молодых ученых. Орел: ВНИИСПК, 2007. С. 245-253.
4. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной на устойчивость к смородинному почковому клещу (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. 2016. Т. 10. С. 103-110.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
6. Родюкова О.С., Жидехина Т.В. Влияние условий вегетационного сезона 2010 г. на распространение почкового клеща // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ГНУ ВСТИСП, 2011. Т. XXVIII, Ч. 2. С. 191-196.
7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.11:632.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ ОТ ГРИБНОЙ ИНФЕКЦИИ

Efficiency of protection of apple fruit from fungal infection

Рутковская Л.С., к.с.-х. наук, доцент, зам. директора по науке,
rutkovska@tut.by

Мисюк Е.М., заведующая отдела садоводства, gznii@tut.by
Rutkowska L. S, Misiuk, E. M.

РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
*The Grodno zonal institute of plant growing of the National Academy
of Sciences of Belarus*

Аннотация. Представлены результаты исследований по эффективности защиты при хранении плодов яблони от грибной инфекции с использованием фунгицидов делан и беллис.

Abstract. *Presents the results of research on the effectiveness of the protection of the fruits of Apple trees from fungal infection during storage using fungicides delan and bellis.*

Ключевые слова: плод, яблоко, хранение, фунгициды, грибная инфекция.

Keywords: *fruit, Apple, storage, fungicides, fungus infection.*

В системе современного плодоводства сокращение потерь и сохранение качества плодов яблони при хранении имеет первостепенное значение. Значительная доля потерь плодов во время хранения приходится на поражение физиологическими и грибными заболеваниями. Потери собранного урожая иногда достигают 50 % и более. Кроме того, ухудшается лежкость, товарные и пищевые качества плодов.

Применение химических препаратов в борьбе с возбудителями гнили плодов непосредственно в плодохранилищах, с одной стороны, небезопасна для потребителей этой продукции, а с другой, малоэффективна. В данное время намечается тенденция перенесения способов защиты плодов от грибных гнилей непосредственно в сад, так как предупреждение поражения этими болезнями в плодохранилищах зависит, прежде всего, от эффективной борьбы с ними в период вегетации деревьев [1, с. 42; 2, с. 22].

Целью данных исследований являлась определение экономической эффективности защиты плодов яблони от грибных инфекций.

Объектами исследований являлись плоды сортов яблони: Надзейны, Имант, Дарунак, Белорусское сладкое; фунгициды: делан, беллис. Повторность вариантов 4-кратная, по 10 учётных деревьев на делянке.

В вегетационные периоды проводилась интегрированная защита деревьев, которая включала обработки в следующие фенофазы: «мышинное ухо» – азофос 8 кг/га; «зеленый конус» – хорус 0,2 кг/га; «розовый бутон»-«начало цветения» – терсел 2,5 кг/га; «конец цветения» – строби 0,2 кг/га + делан 0,5 кг/га, «образование завязи» – терсел 2,5 кг/га; «лесной орех» – строби 0,2 кг/га; «грецкий орех» – терсел 2,5 кг/га; рост плодов – эффикур 2,0 кг/га. За 20 дней до уборки внесены изучаемые фунгициды – делан 0,7 кг/га и беллис 0,8 кг/га.

Агротехнические мероприятия включали: подкормку азотными удобрениями N₁₀₀ (карбамид), подкашивание междурядий, внесение гербицида в приствольные полосы (торнадо 4 л/га).

Перед закладкой на хранение было проведено охлаждение плодов в холодильной камере при температуре +6 °С. Хранение плодов осуществлялось при температуре +1...+2 °С.

В период созревания плодов проведен учет болезней. За годы изучения сорт Дарунак в данный период не поражался гнилью плодов. Поражение плодов сорта Белорусское сладкое составило 1,3% (распространенность болезни 28%). Плоды сортов Надзейны и Имант менее устойчивы к заболеванию, так средняя степень поражения была 2,5 и 2,7%, распространенность 21 и 12%, соответственно (табл. 1).

В среднем за период изучения у всех изучаемых объектов отмечена подкожная пятнистость с процентом распространенности от 7 (сорт Дарунак) до 24 % (сорт Надзейны), степень поражения - от 0,3 до 1,6%, соответственно.

Таблица 1 – Поражение плодов яблони болезнями в период созревания, средняя 2013-2015 гг.

| Сорт | Гниль плодов | | Подкожная пятнистость | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| | распространенность, % | степень поражения, % | распространенность, % | степень поражения, % |
| Белорусское сладкое | 28 | 1,3 | 10 | 0,6 |
| Надзейны | 21 | 2,5 | 24 | 1,6 |
| Имант | 12 | 2,7 | 19 | 1,3 |
| Дарунак | 0 | 0 | 7 | 0,3 |

Съем с длительного хранения плодов у сорта Белорусское сладкое произвели через 130 дней после закладки на хранение, сортов

Надзейны, Имант, Дарунак – 145 дней.

Применение фунгицидов делан и беллис позволило снизить уровень потерь плодов яблони от грибных инфекций. Так если в контроле поражение гнилями колебалось в зависимости от сорта в пределах 22 – 44%, то в обработанных вариантах – 5-41%, при этом фунгицидный препарат делан в большей степени защитил плоды, сумма гнилей была на 7-22% ниже по сравнению с контролем. При использовании беллиса развитие гнили в зависимости от сорта уменьшилось на 3-17% (табл. 2).

Таблица 2 – Доля различных видов гнили в общем поражении плодов яблони

| Сорт | Вариант | Общее поражение гнилями, % | Виды гнили, % | | | |
|---------------------|----------|----------------------------|---------------|-------|----------|----------------|
| | | | горькая | серая | плодовая | пенициллиновая |
| Белорусское сладкое | контроль | 32 | 43,8 | 28,1 | 3,1 | 25,0 |
| | делан | 25 | 56,0 | 28,0 | 16,0 | 0 |
| | беллис | 29 | 62,1 | 34,5 | 3,4 | 0 |
| Надзейны | контроль | 27 | 48,1 | 37,1 | 14,8 | 0 |
| | делан | 5 | 100,0 | 0 | 0 | 0 |
| | беллис | 10 | 40,0 | 40,0 | 20,0 | 0 |
| Имант | контроль | 44 | 59,1 | 25,0 | 15,9 | 0 |
| | делан | 29 | 55,2 | 27,6 | 17,2 | 0 |
| | беллис | 41 | 53,7 | 34,1 | 12,2 | 0 |
| Дарунак | контроль | 22 | 50,6 | 31,2 | 18,2 | 0 |
| | делан | 6 | 49,4 | 24,2 | 26,4 | 0 |
| | беллис | 10 | 49,6 | 30,4 | 20,0 | 0 |

При хранении на плодах зафиксированы такие виды гнилей как серая, плодовая, горькая и пенициллиновая. В большей степени плоды поражались горькой гнилью. Развитие данной болезни составило 40 и выше процентов, а максимальное отмечено у сорта Надзейны в варианте с деланом – 100%. Следующая по вредоносности – серая гниль. Поражение плодов составило в зависимости от сорта и варианта 24,2 – 40,0%. Развитие плодовой гнили не превышало 26,4%. Пенициллиновая гниль отмечена только в контрольном варианте у сорта Белорусское сладкое. Четкого влияния внесенных фунгицидов на видовой состав гнилей не прослеживается.

В плодах при применении препарата делан увеличилась потеря питательных веществ и усилилась транспирация воды. Естественная убыль массы составила 3,1-10,0% в зависимости от сорта, что выше контроля на 0,4-2,2% (табл. 3).

Таблица 3 – Эффективности защиты плодов яблони от грибной инфекции при их длительном хранении

| Сорт | Вариант | Естественная убыль массы, % | Выход товарных плодов, % | Прибыль, тыс. долл. США | Рентабельность, % |
|---------------------|----------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| Белорусское сладкое | контроль | 2,7 | 68 | 49,0 | 33,5 |
| | делан | 3,1 | 75 | 69,0 | 47,2 |
| | беллис | 13,1 | 71 | 57,5 | 39,3 |
| Надзейны | контроль | 3,9 | 72 | 60,5 | 41,4 |
| | делан | 4,3 | 95 | 126,5 | 86,4 |
| | беллис | 6,9 | 85 | 97,7 | 66,8 |
| Имант | контроль | 7,8 | 56 | 14,6 | 9,9 |
| | делан | 8,3 | 71 | 57,5 | 39,3 |
| | беллис | 4,8 | 59 | 23,1 | 15,8 |
| Дарунак | контроль | 7,8 | 72 | 60,5 | 41,4 |
| | делан | 10,0 | 77 | 74,8 | 51,1 |
| | беллис | 5,2 | 73 | 63,3 | 43,2 |

Применение фунгицида беллис позволило снизить естественную убыль массы во время хранения по сравнению с контролем у сорта Имант на 3,0%, у сорта Дарунак на 2,6%. У сортов Белорусское сладкое и Надзейны использование данного препарата привело к увеличению естественной убыли на 10,4 и 3,0%, соответственно.

Защита плодов фунгицидами делан и беллис, увеличила выход товарных плодов. При внесении препарата делан сохранность плодов составила от 71% (сорт Имант) до 95% (сорт Надзейны). Данный показатель превосходил контроль на 5-23% в зависимости от сорта. Обработка фунгицидом беллис, при товарности, колеблющейся от 59% (сорт Имант) до 85% (сорт Надзейны), способствовала увеличению выхода товарных плодов на 1-13%.

Из физиологических расстройств было отмечено повреждение плодов побурением мякоти у сорта Надзейны (1% – контроль, 5% – беллис) и у сорта Дарунак (6% – контроль, 17% в вариантах опыта с обработкой фунгицидами).

Расчет экономической эффективности показывает, что у всех сортов прибыль выше в вариантах с внесением фунгицидов. У сорта Белорусское сладкое она превышает контроль на 20,0 тыс. долл. США (делан) и 8,5 тыс. долл. США (беллис), у сорта Надзейны на 66 тыс. долл. США (делан) и 37,2 тыс. долл. США (беллис), у сорта Имант на 42,9 тыс. долл. США (делан) и 8,5 тыс. долл. США (беллис), у сорта Дарунак на 14,3 тыс. долл. США (делан) и 2,8 тыс. долл. США (беллис).

Применение фунгицидов способствовала так же повышению рентабельности производства. Данный показатель в зависимости от

сорта при использовании делана составил 39,3-86,4%, беллиса – 15,8-66,8%, при этом рентабельность в вариантах с использованием делана была несколько выше в сравнении с беллисом. Максимальный уровень рентабельности от обработки плодов фунгицидами отмечен у сорта Надзейны.

Следовательно, для защиты плодов яблони от грибных болезней при длительном хранении, целесообразно за 20 дней до уборки проводить обработку сада фунгицидом делан или беллис. Данный технологический прием является экономически обоснованным и позволяет увеличить, в зависимости от сорта выход товарных плодов при обработке их фунгицидом делан на 5-23% и рентабельность до 39,3-86,4%; беллисом – на 1-13% и рентабельность до 15,8-66,8%.

Библиографический список

1. Мартинкевич Д.И., Криворот А.М. Влияние внекорневого применения препарата фитовитал на формирование качества плодов яблони сорта Имант в предуборочный период и их сохранность при длительном хранении // Перспективы развития технологий хранения и переработки плодов и ягод в современных экономических условиях: материалы международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук Р.Э. Лойко, аг. Самохваловичи, 2012. С. 42-46.

2. Воробьева С.В. Защита плодов яблони в период хранения // Защита и карантин растений. 2000. № 1. С. 22.

3. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

Characteristic of varieties of potato of the belarusian selection by economically useful signs

Рылко В.А., к.с.-х. наук, доцент, *vital_rylko@rambler.ru*
Rylka V.A.

УВО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. В статье приводится характеристика сортов картофеля белорусской селекции различных групп спелости, которые используются в качестве стандартов при проведении экологического и государственного сортоиспытания. Дана их оценка по урожайности, биохимическому составу, устойчивости к основным болезням и пригодности к хранению.

Abstract. *The article describes the characteristics of potato varieties of the Belarusian breeding of various groups of ripeness, which are used as standards for environmental and state variety testing. Their assessment is given by yield, biochemical composition, resistance to major diseases and suitability for storage.*

Ключевые слова: картофель, сорт, урожайность, качество, лежкоспособность.

Keywords: *potato, variety, yield, quality, keeping quality.*

Современное картофелеводство нацелено на получение не только высоких и стабильных урожаев, но и сырья для промышленной переработки на различные картофелепродукты, что в свою очередь предъявляет особые требования к исходному качеству клубней. Важнейшие хозяйственно-биологические показатели, а также направления использования выращенного урожая определяет в первую очередь сорт [1]. На 2018 г. в государственный реестр сортов Беларуси включено 152 сорта картофеля и ежегодно их перечень пополняется по результатам государственного сортоиспытания. Все сорта различаются между собой по уровню урожайности, срокам созревания, приспособленности к конкретным почвенно-климатическим условиям, вкусовым качествам, а также устойчивости к болезням и физиологическим расстройствам. Поэтому на всех этапах селекционного процесса важна оценка образцов по хозяйственно-полезным признакам.

На этапе экологического испытания, а также при проведении государственного сортоиспытания новые образцы и сорта культуры по данным признакам сравниваются с сортами-стандартами. На основании полученных результатов принимается решение о дальнейшем использовании образцов (передаче сортообразца в госсортоиспытание или включение сорта в государственный реестр). При этом в качестве стандартов выступают уже районированные сорта, обладающие наиболее высокой урожайностью и высоким качеством клубней.

В Белорусской государственной сельскохозяйственной академии проводится экологическое испытание новых селекционных гибридов картофеля, полученных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». В данной статье приводится характеристика сортов-стандартов, используемых в данных опытах в последние годы (2017-2018): Лилея (раннеспелый), Манифест (среднеранний), Скарб, Янка (среднепоздние), Рагнеда и Вектор (среднепоздние).

Закладка опытов, проведение наблюдений, учетов и анализов выполняется согласно «Методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля», разработанным НПП. Почва участка, на котором возделывается картофель, вполне пригодна для культуры: дерново-подзолистая, легкосуглинистая, с высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Величина рН отвечает биологическим требованиям картофеля. Низким является содержание гумуса. В качестве органического удобрения использовался сидерат – редька масличная. Под зяблевую вспашку вносятся фосфорные и калийные минеральные удобрения из расчёта 90 и 120 кг/га д.в. соответственно. Сроки посадки картофеля – первая половина мая. Для борьбы с сорняками поле обрабатывается почвенным довсходовым гербицидом, для защиты посадок картофеля от вредителей и болезней проводится три обработки инсектицидами и фунгицидами.

Основной хозяйственной характеристикой любой культуры является ее урожайность (таблица 1). По данному признаку среди анализируемых сортов имеет преимущество ранний сорт Лилея (503,0 ц/га). Примерно на одном уровне формируют урожайность сорта Скарб, Рагнеда и Вектор (458,0-476,3 ц/га). Урожай менее 400 ц/га в эти годы обеспечили сорта Манифест (394,7) и Янка (353,8).

Помимо урожайности важное значение имеет качество клубней, определяемое их биохимическим составом. Так по содержанию в клубнях сухого вещества и основного его компонента – крахмала – преимущество имеют среднепоздние и среднепоздние формы, особенно сорт Вектор. Данный сорт также отличается максимальным содержа-

нием белка (1,05%) и витамина С (20,1 мг %) в клубнях. Относительно высоким содержанием белка отличается также сорт Манифест (0,9%), а витамина С – сорта Янка (19,5 мг %) и Рагнеда (18,9 мг %).

Таблица 1 – Урожайность и биохимический состав клубней картофеля (средние данные за два года)

| Сорт | Урожайность, ц/га | Биохимический состав | | | | | |
|----------|-------------------|----------------------|------------|--------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| | | сухое вещество, % | крахмал, % | суммарный белок, % | витамин С, мг % | редуцирующие сахара, % | нитраты, мг/кг |
| Лиляя | 503,0 | 20,4 | 13,6 | 0,80 | 13,2 | 0,72 | 49,1 |
| Манифест | 394,7 | 21,5 | 15,3 | 0,90 | 12,2 | 0,35 | 97,0 |
| Скарб | 476,3 | 19,7 | 13,2 | 0,80 | 13,7 | 0,50 | 25,7 |
| Янка | 353,8 | 21,5 | 16,3 | 0,84 | 19,5 | 0,25 | 62,5 |
| Рагнеда | 464,6 | 21,9 | 15,7 | 0,69 | 18,9 | 0,61 | 29,9 |
| Вектор | 458,0 | 23,4 | 16,8 | 1,05 | 20,1 | 0,45 | 30,6 |

Низкое содержание редуцирующих сахаров является одним из условий пригодности клубней к переработке на картофелепродукты (чипсы, фри, сухое пюре). По данному признаку выделяются сорта Янка (0,25%), Манифест (0,35%). Все сорта показывают низкую склонность к накоплению нитратов – максимум 97,0 мг/кг (сорт Манифест) при допустимой норме 250 мг/кг. Минимальные показатели – у сортов Скарб (25,7 мг/кг), Рагнеда (29,9 мг/кг), Вектор (30,6 мг/кг).

В таблице 2 представлены результаты клубневого анализа урожая различных сортов. Пораженность клубней мокрыми гнилями отмечалась у трех сортов: Манифест (8,2%), Янка (4,7%) и Скарб (3,7%). Сухие гнили также отмечены в пробах сортов Янка (4,1%) и Скарб (3,7%). В остальных образцах гнилей обнаружено не было.

Наибольшую устойчивость к ризоктониозу показал сорт Скарб – склероции возбудителя присутствовали только на 3,7% клубней при развитии 0,7 %. Данный сорт также отличается повышенной устойчивостью к парше обыкновенной – в его пробах не было обнаружено ни одного пораженного клубня. К данному заболеванию высокую устойчивость также показывает сорт Манифест – в годы исследований в его пробах в среднем обнаруживалось 8,2% пораженных клубней при среднем развитии болезни 2,4%. Наиболее устойчивыми к парше се ребристой были клубни сортов Рагнеда (распространенность – 5,5%, развитие – 1,5%), а также Скарб и Манифест (показатели 11,1/3,7 и 14,3/4,9 соответственно).

Таблица 2 – Результаты клубневого анализа (средние данные за два года)

| Сорт | Количество пораженных клубней, по видам, % | | | | | | | |
|----------|--|-------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|-------------|
| | мокрые гнили | сухие гнили | ризоктониоз (P/R)* | парша обыкновенная (P/R) | парша серебристая (P/R) | железистая пятнистость | израстания, трещины | дуплистость |
| Лиляя | - | - | <u>47,8</u> 13,0 | <u>95,6</u> 27,0 | <u>69,6</u> 26,9 | - | 4,3 | 4,3 |
| Манифест | 8,2 | - | <u>10,2</u> 2,4 | <u>8,2</u> 2,4 | <u>14,3</u> 4,9 | 4,1 | 8,2 | - |
| Скарб | 3,7 | 3,7 | <u>3,7</u> 0,7 | - | <u>11,1</u> 3,7 | - | 17,4 | - |
| Янка | 4,7 | 4,1 | <u>42,9</u> 1,9 | <u>61,9</u> 22,9 | <u>28,6</u> 6,7 | 4,0 | 4,7 | - |
| Рагнеда | - | - | <u>10,9</u> 4,0 | <u>40,0</u> 10,5 | <u>5,5</u> 1,5 | - | 9,1 | - |
| Вектор | - | - | <u>57,9</u> 13,7 | <u>68,4</u> 14,7 | <u>26,3</u> 7,3 | - | 36,8 | - |

* P – распространенность, R – развитие

Качество клубней также определяется их склонностью к физиологическим расстройствам. В пробах сортов Манифест и Янка обнаруживались клубни с железистой пятнистостью (4,0-4,1%). Клубни всех сортов могли образовать ростовые трещины и израстания, особенно сорта Вектор (36,8%). Сорт Лиляя обнаружил некоторую склонность к образованию дуплистых клубней (4,3%), однако это связано с крупноклубневостью сорта. Необходимо также отметить, что указанные физиологические расстройства проявляются только при неблагоприятных погодных и почвенных условиях.

Не менее важной задачей, чем получение высокого урожая, является его сохранение, что в значительной степени также определяется сортовыми особенностями. В таблице 3 приведены результаты оценки лежкоспособности клубней различных сортов.

Продолжительность периода естественного покоя клубней не имеет четкой корреляции со скороспелостью образца. Максимальный показатель по данному признаку обеспечивает сорт Скарб (112 суток), минимальный – сорт Вектор (69 дней). При этом продолжительность периода покоя может сильно колебаться в зависимости от погодных условий вегетационного периода, в котором выращены клубни.

Таблица 3 – Оценка лежкоспособности клубней (средние данные за два года)

| Показатели | Сорт | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Лилея | Манифест | Скарб | Янка | Рагнеда | Вектор |
| Физиологический период покоя клубней, сут. | 92 | 95 | 112 | 74 | 79 | 69 |
| Общая убыль, % | 2,7 | 2,5 | 2,0 | 3,9 | 4,3 | 3,5 |
| в т. ч. | | | | | | |
| - абсолютный отход | - | - | - | 1,0 | - | - |
| - технический брак | - | - | - | - | 0,5 | - |
| - ростки | - | - | - | - | - | - |
| - естественная убыль | 2,7 | 2,5 | 2,0 | 2,9 | 3,7 | 3,5 |
| Выход товарной продукции, % | 97,3 | 97,5 | 98,0 | 96,1 | 95,7 | 96,5 |
| Средний балл оценки лежкоспособности | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 8,6 | 8,6 | 9,0 |
| Характеристика лежкоспособности | отличная | отличная | отличная | отличная | отличная | отличная |

Потери массы клубней всех сортов во время хранения в наших опытах были обусловлены только естественной убылью (затраты на дыхание и испарение влаги). Лишь в пробах сортов Янка и Рагнеда были обнаружены клубни, поврежденные болезнями. Все сорта обеспечивают достаточно высокий выход товарной продукции после хранения (95,7-98,0%), максимальный показатель – у сорта Скарб. В целом лежкоспособность клубней всех сортов по комплексу показателей при соблюдении условий хранения оценивается как отличная.

Таким образом, учет сортовых особенностей позволит производителю картофеля более рационально подойти к его выбору и использованию на конкретные цели, что в итоге повысит эффективность производства продукции.

Библиографический список

1. Пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д.Д. Фицура, С.А. Турко, Л.И. Пищенко, В.А. Рылко // Вести НАН Беларуси. 2015. № 3. С. 118-123.
2. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.
3. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

**РАЗМНОЖЕНИЯ СПИРЕИ ЯПОНСКОЙ
ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ**

Japanese spiraea japonica odrevesnevshimi propagation by cuttings

Рязанова Л.Г., к.с.-х. наук, доцент, Luda.agro@mail.ru

Хуако С.А., студентка, Luda.agro@mail.ru

Ryasanova L. G., Xuako S.A.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»

Kuban State Agrarian University. I.t. Trubilina

Аннотация. Показано влияние стимуляторов роста на корнеобразование спиреи японской при размножении одревесневшими черенками. По результатам оценки, лучшие показатели роста корней и побегов были при использовании препарата «Экогель» и «Гетероауксин».

Abstract. Shows the effect of growth factors on formation of spiraea japonica Japanese odrevesnevshimi reproduction cuttings. Based on the results of the evaluation, the best growth of roots and shoots were using drugs «Jekogel» and «Heteroauxin».

Ключевые слова: спирея, одревесневшие черенки, стимуляторы роста, корнеобразование.

Keywords: Spiraea Odrevesnevshie Stecklinge Wurzeln, Wachstumsförderer.

Растения спиреи обладая большим разнообразием по форме и размерам кустов, времени и продолжительности цветения, окраске цветков и форме соцветий, очень широко применяются в озеленении [1, с. 34-41]. Кроме этого спирея имеет высокую фитонцидную активность, что повышает ее санитарно-гигиеническую роль в оздоровлении среды. Вследствие этого, в последнее время, увеличилась потребность в посадочном материале различных видов спиреи.

Известно, что большинство спирей хорошо размножаются зелеными черенками или полуодревесневшими в конце интенсивного роста побегов. Использование одревесневших черенков для размножения спиреи мало изучено [2, с.72-84], хотя это более простой способ получения саженцев.

Поэтому возникла необходимость изучить возможность размножения спиреи японской одревесневшими черенками.

В питомниководстве для повышения выхода саженцев при размножении черенками широко используются стимуляторы корнеобразования. Исходя из этого, нами был заложен опыт по изучению влияния стимуляторов роста на окореняемость одревесневших черенков спиреи японской.

Исследования проводили в 2017-2018 гг. на территории питомника «Победитель», расположенном в прикубанской зоне садоводства (Краснодарский край). Почва - чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный. Объектом исследований были одревесневшие черенки сортов спиреи японской Криспа и Литл Принцесс. Изучали следующие варианты обработки черенков: 1– контроль (без обработки); 2 – Гетероауксин (0,01 г/л); 3 – Экогель (30 г/л); 4 – Корнесил (4 г/л).

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками в агротехнических опытах с плодовыми культурами, изложенными в программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [3. с.34-50]. Повторность опыта – трехкратная, в повторности по 20 черенков.

По данным ряда авторов [4, с. 95] использование стимуляторов приводит к активизации физиологических процессов, что подтверждают наши исследования. Исходя из полученных данных, обработка одревесневших черенков изучаемыми препаратами повышает их укореняемость на 10-20% . Это, прежде всего, связано с увеличением массы корней в этих вариантах (табл. 1).

Таблица 1 – Рост корней и побегов после обработки одревесневших черенков спиреи японской стимуляторами роста (2017-2018 гг.)

| Вариант | Длина побега, см | | Средний вес корней на один черенок, г | |
|-------------------|------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|
| | Криспа | Литл Принцесс | Криспа | Литл Принцесс |
| Контроль | 21,5 | 25,4 | 2,3 | 2,8 |
| Гетероауксин | 25,3 | 28,1 | 3,4 | 4,0 |
| Экогель | 24,7 | 30,2 | 3,9 | 3,7 |
| Корнесил | 18,5 | 20,3 | 3,0 | 3,2 |
| НСР ₀₅ | 0,9 | 1,1 | 0,4 | 0,3 |

Так после обработки черенков Гетероауксином и Экогелем вес корней на один черенок достигает 3,4-4,0 г, что на 18-25% превышает контрольные значения. Менее эффективно использование Корнесила. Формирование хорошо развитой корневой системы у черенков обеспечивает активный рост побегов.

Таким образом, использование стимуляторов роста позволяет размножать сорта спиреи японской (Криспа и Литл Принцес) одревесневшими черенками.

Библиографический список

1. Аксенова Н.А., Фролова Л.А. Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения. М.: Изд-во МГУ, 1989. С. 34-41.
2. Тарасенко Н.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М.: Изд-во МСХА, 1991. С. 72-84.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 34-50
4. Влияние регуляторов роста на физиологические показатели растений мандарина (*Citrus Reticulata* var. *unshiu tan.*) в условиях влажных субтропиков России / А.В. Рындин, О.Г. Белоус, В.М. Горшков, Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2017. Т. 51. С.92-100.
5. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.11:631.527:631.523.11

БИОСИНТЕЗ ЭТИЛЕНА (ГЕНЫ *MD-ACS1* И *MD-ACO1*) И ЭКСПАНСИНА (ГЕН *MD-EXP7*) В ГЕНОПЛАЗМЕ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА им. И.В. МИЧУРИНА

*Ethylene biosynthesis (*Md-ACS1* and *Md-ACO1* genes) and expansive (*Md-Exp7* gene) in genoplasma apple varieties and forms breeding of Michurin Federal scientific Center*

Савельева Н.Н., д.б. наук, saveleva_natalya_nic@mail.ru

Лыжин А.С., к.с.-х. наук, Ranenburzhetc@yandex.ru

Saveleva N.N., Lyzhin A.S.

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
FSBSO «Michurin Federal scientific Center»

Аннотация. Использование ДНК-маркеров позволит повысить эффективность отбора ценных генотипов за счет проведения отбраковки на ранних этапах, сократить площади селекционных садов, сэкономить трудовые и материальные ресурсы и тем самым ускорить селекционный процесс.

Abstract. *The use of DNA markers will improve the efficiency of selection of valuable genotypes by culling in the early stages, reduce the area*

of breeding gardens, save labor and material resources and thereby accelerate the breeding process.

Ключевые слова: яблоня, биосинтез этилена, экспансин, гены, длительное хранение.

Keywords: *apple tree, ethylene biosynthesis, expansion, genes, long-term storage.*

К настоящему времени разработаны молекулярные маркеры, позволяющие идентифицировать различные гены, контролирующие устойчивость к парше, мучнистой росе, красногалловой тле, колонновидный габитус кроны, а также биосинтез этилена и экспансина в плодах. Это дает возможность вести скрининг семян по селекционно значимым признакам на начальных стадиях селекционного процесса по аллелям контролирующих генов, а не по фенотипическому проявлению [1].

Перспективным направлением селекции яблони является создание сортов с длительной лежкостью плодов. Это значительно повышает экономическую ценность сорта и дает возможность продлить срок потребления плодов в свежем виде до 8 месяцев. Разработанные методы длительного хранения плодов, в том числе на основе 1-метилциклопропена (1-МЦП, C_4H_6) довольно эффективно контролируют биосинтез этилена [2]. Для селекционеров важнейшей задачей является создание сортов с генетически обусловленным признаком длительной лежкости плодов, но генетика этого признака изучена крайне недостаточно.

На основе молекулярно-генетического анализа у яблони в хромосомах 10 и 15 были картированы два ключевых гена *Md-ACO1* и *Md-ACS1*, которые в значительной степени контролируют уровень синтеза этилена в плодах во время созревания, а также при хранении. Гомозиготность по аллелям *Md-ACO1-1* и *Md-ACS1-2* приводит к значительному снижению синтеза этилена. Однако среди изученных сортов и форм яблони как отечественной селекции, так и Республики Беларусь не выявлено аллелей отмеченных генов, ассоциированных с низким синтезом этилена даже у сортов с длительной лежкостью плодов. Вероятно, что известный аллельный состав гена *Md-ACS1* не всегда объясняет всего разнообразия проявления фенотипических вариаций в сроках хранения плодов [3, 4].

При анализе аллельного разнообразия генов биосинтеза этилена и экспансина у 87 местных и стародавних сортов яблони из коллекции генетических ресурсов растений ВИР только у трех образцов был обнаружен аллель 2 гена *Md-ACS1*, выявлены 13 местных и стародавних сортов, несущих редкие аллели гена *Md-Exp7* (206, 210 и 212 п.н.). Все изученные местные и стародавние сорта были гетерозиготны по локусу *Md-ACO1* [5].

На длительное хранение плодов большое влияние оказывает и плотность мякоти, которую контролирует выработка особых белков – экспансинов. Биосинтезом экспансина управляет ген *Md-Exp7*, который располагается на хромосоме 1. Выявлено три его аллельных состояния (198, 202 и 214 п.н), причем увеличение длины аллеля связано с усилением процесса размягчения плодов [3, 6].

Аллель длиной 214 п.н. наиболее широко распространен среди иммунных к парше сортов (Фридом, Джонаффри, Релинда, Ревена, Топаз, Дарунак, Имант, Надзейны, Поспех, Свежесть, Старт, Сава, Белорусское сладкое, Болотовское, Веньяминовское, Кандиль орловский, Витос, Афродита, Скала, Солнышко, Строевское), полученных на основе донора *M. floribunda* 821 (ген *V_f*). Выявлено низкое значение коэффициента корреляции (0,13) между аллелями гена *Md-Exp7* и сроком хранения плодов [3, 7].

Для анализа аллельного состояния генов, вовлеченных в биосинтез этилена в плодах сортов и форм яблони, амплифицировали геномную ДНК с праймерами *Md-ACS1* и *Md-ACO1*. Амплификацию проводили по программе: 94°C – 2 мин., 35 циклов: 65°C – 45 с, 72°C – 2 мин., 94°C – 45 с; 1 цикл: 65°C – 45 с; 72°C – 10 мин. Размер целевых фрагментов для изучаемых генов: аллель *Md-ACS1-1* – 489 п.н., *Md-ACS1-2* – 655 п.н., *Md-ACO1-1* – 525 п.н., *Md-ACO1-2* – 587 п.н. Для выявления гена, вовлеченного в биосинтез экспансина, использовали микросателлитный маркер *MD-Exp7*. Амплификацию проводили по программам: 94°C – 2 мин., 35 циклов: 52°C – 45 с, 72°C – 2 мин., 94°C – 30 с; 1 цикл: 52°C – 34 с, 72°C – 10 мин. [8].

В результате были выявлены различные комбинации аллельных форм исследуемых генов (табл. 1).

Таблица 1 - Состояние аллелей генов биосинтеза этилена и экспансина в геноплазме сортов и форм яблони

| Сорт / форма | Состав аллелей генов <i>Md-ACS1</i> и <i>Md-ACO1</i> | Состав аллелей гена <i>Md-Exp7</i> , п.н. |
|-------------------------------|--|---|
| Памяти Нестерова | <i>Md-ACS1-1</i> , <i>Md-ACS1-2</i> , <i>Md-ACO1-1</i> , <i>Md-ACO1-2</i> | 202 |
| 40-10 (Карповское х Шарлотта) | <i>Md-ACS1-1</i> , <i>Md-ACO1-1</i> , <i>Md-ACO1-2</i> | 198/202 |
| Академик Казаков | <i>Md-ACS1-1</i> , <i>Md-ACS1-2</i> , <i>Md-ACO1-1</i> , <i>Md-ACO1-2</i> | 198/200 |
| Вымпел | <i>Md-ACS1-1</i> , <i>Md-ACO1-1</i> , <i>Md-ACO1-2</i> | 198 |

Сочетание аллельных вариантов генов *Md-ACS1-2/2* и *Md-ACO1-1/1*, детерминирующих минимальный уровень биосинтеза эти-

лена, идентифицировано только у японского сорта Фуджи. Сорта Памяти Нестерова, Академик Казаков содержат целевые гены в гетерозиготном состоянии (*Md-ACS1-1/2*; *Md-ACO1-1/2*) и характеризуются средним уровнем биосинтеза этилена в плодах. У сорта Вымпел и формы 40-10 отмечено сочетание гомозиготного состояния аллеля 1 гена *Md-ACS1* с гетерозиготностью по гену *Md-ACO1*, что приводит к незначительному снижению интенсивности биосинтеза этилена относительно нормального уровня.

Оценка генетического полиморфизма сортов и форм яблони с длительной лежкостью плодов показала, что сорт Памяти Нестерова, содержат в генотипе аллель размером 202 п.н., детерминирующий средний уровень биосинтеза экспансина и, следовательно, среднюю степень потери твердости плодов. Аллель 198 п.н., определяющий сниженный уровень биосинтеза экспансина, идентифицирован у сортов Вымпел, Академик Казаков. Наряду с отмеченными аллелями (198 п.н., 202 п.н.), у сорта Академик Казаков выявлен аллель размером 200 п.н., участие которого в формировании твердости плодов пока не выяснено и требует дальнейшего изучения. Аллели размером 198 и 202 п.н., связанные с минимальным уровнем синтеза экспансина, идентифицированы у формы 40-10 (Карповское х Шарлотта), которая характеризуется плотной мякотью и длительной лежкостью плодов.

Таким образом, на основе проведенного анализа сортов и форм яблони по генам биосинтеза этилена *Md-ACS1*, *Md-ACO1* и экспансина *MD-Exp7* в плодах, установлено их аллельное состояние и выделены ценные генотипы для селекционного использования, несущие ценные аллели длительной лежкости и твердой мякоти плодов.

Библиографический список

1. Савельева Н.Н. Биологические и генетические особенности яблони и селекция иммунных к парше и колонновидных сортов. Мичуринск, 2016. 280 с.
2. Гудковский В.А., Кладь А.А. Физиологические и технологические основы управления продуктивностью интенсивных садов и качеством плодов в предуборочный и послеуборочный периоды // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека: материалы науч.-практ. конф. 7-8 сентября 2012 г. Мичуринск-научоград РФ, 2012. 424 с.
3. Урбанович О.Ю. Молекулярные методы идентификации и генотипирования яблони и груши // Институт генетики и цитологии НАН Беларуси. Минск: Право и экономика, 2013. 210 с.
4. Zhu Y., Barrit B.H. *Md-ACS1* and *Md-ACO1* genotyping of apple (*Malus x domestica* Borkh.) breeding parents and suitability for marker-

assisted selection // *Tree Genetics and Genomes*. 2008. V. 4. P. 555-562.

5. Полиморфизм генов биосинтеза этилена и экспансина у местных и стародавних сортов яблони (*Malus domestica* Borkh.) из коллекции генетических ресурсов растений ВИР / И.Н. Шамшин, А.В. Шлявас, А.А. Трифонова, К.В. Борис, А.М. Кудрявцев // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2018. Т. 22, № 6. С. 660-666.

6. DNA marker-assisted evaluation of fruit firmness at harvest and post-harvest fruit softening in a diverse apple germplasm / H. Nybom, M. Ahmadi-Afzadi, J. Sehis, M. Hertog // *Tree Genetics and Genomes*. 2013. V. 9. P. 279-290.

7. Costa F., Eric Van de Weg W., Stella S. Map position and functional allelic diversity of *Md-Exp7*, a new putative expansin gene associated with fruit softening in apple (*Malus domestica* Borkh.) and pear (*Pyrus communis*) // *Tree Genetics & Genomes*. 2008. V. 4. P. 575-586.

8. Costa F., Stella S., Eric Van de Weg et al W. Role of the genes *Md-ACO1* and *Md-ACS1* in ethylene production and shelf life of apple (*Malus domestica* Borkh.) // *Euphytica*. 2005. V. 141. P. 181-190.

9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.11:631.526.32

**ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ
В НАСАЖДЕНИЯХ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
им. И.В. МИЧУРИНА**

*The productivity of some apple varieties in planting
of Michurin Federal scientific Center*

Савельева Н.Н., д.б. наук в.н.с.,

Юшков А.Н., д.с.-х. наук, зав. СГЦ – ВНИИГиСПР,

Земисов А.С., к.с.-х. наук, зав. лаб. частной генетики и селекции,

Чивилев В.В., к.с.-х. наук, зав. лаб. генофонда

E-mail: cglm@rambler.ru

Saveleva N.N., A.N.Yuchkov, A.S.Zemisov, V.V.Chivilev

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В.Мичурина»
FSBSO «Michurin Federal scientific Center»

Аннотация. Яблоня занимает лидирующее положение в нашей стране и четвертое место в мире по производству плодов. Но суще-

ствующий сортовой состав не обладает в полной мере необходимым сочетанием высокой адаптивности с показателями на максимально возможном уровне продуктивности и качества плодов. В нашей зоне садоводства ощущается дефицит сортов, иммунных и высокоустойчивых к наиболее вредоносным заболеваниям, а также к поражающим факторам внешней среды. Внедрение таких сортов в производство позволит увеличить продуктивность насаждений.

***Abstract.** Apple occupies a leading position in our country and the fourth place in the world for the production of fruits. But the existing varietal composition does not fully possess the necessary combination of high adaptability with indicators at the highest possible level of productivity and quality of fruits. In our horticulture zone there is a shortage of varieties, immune and highly resistant to the most harmful diseases, as well as to the damaging factors of the environment. The introduction of such varieties into production will increase the productivity of plantations.*

Ключевые слова: яблоня, сорт, устойчивость, продуктивность.

Keywords: apple, variety, resistance, productivity.

Являясь ключевым элементом технологии, сорт выступает как основное средство производства в отрасли садоводства, именно от сортовых особенностей во многом зависит величина материальных, трудовых и прочих затрат на производство продукции, они же определяют урожай и его качество. Однако сады зачастую закладываются без учета зональности, недостаточно изученными сортами с низким потенциалом устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам. Ученые и специалисты серьезно озабочены наблюдающейся тенденцией бессистемного выбора сортимента для промышленных насаждений яблони, приводящего к снижению продуктивности садов из-за недостаточной адаптивности обновленного путем интродукции сортимента [1, 2].

Исследователи отмечают активные климатические изменения в мире с 1975-1980-х гг. В условиях умеренных широт основным фактором, лимитирующим развитие растений, являются температуры. При этом темп роста температур еще более увеличился с 1990-го года [3].

В Тамбовской области, как и на всей Европейской территории России с 70-х годов прошлого века также наблюдается рост температур, а в дальнейшем прогнозируется потепление и уменьшение количества осадков [4]. В долгосрочной перспективе дефицит осадков приведет к увеличению повторяемости засух, процессам опустынивания в южных регионах, при этом прогнозируется снижение урожайности в 1,5-3 раза. В условиях умеренного климата урожайность в значительной степени, чем фенология, зависит от количества осадков. Снижение продуктивности сельскохозяйственных культур связано как с отрица-

тельным действием собственно высоких температур, так и с ростом дефицита увлажнения [5, 6].

Поэтому для отечественных селекционеров важнейшей целью является создание высокоадаптированных сортов яблони и других плодовых культур, которые не уступают по вкусовым достоинствам лучшим мировым аналогам, при этом обладают высокой продуктивностью, ценным биохимическим составом плодов, конкурентоспособностью в рыночных условиях, пригодных как для потребления в свежем виде, так и для промышленной переработки [7].

Материалы и методы. При проведении работы пользовались основным методическим руководством «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) г. Орел [8]. Исследования проводились с 2014 по 2018 годы на базе генетической коллекции Селекционно-генетического центра ВНИИГиСПР ФНЦ им. И.В. Мичурина. Объектами наблюдения являлись сорта яблони с моногенной устойчивостью к парше (ген *Rvi6*) Вымпел, Успенское, Фрегат, Былина, Флагман, Академик Казаков и с полигенной устойчивостью к парше Мартовское, Лобо, Лигол и Богатырь, который использовался в качестве контроля.

Результаты и обсуждение. Продуктивность яблони во многом обусловлена действием абиотических и биотических стрессоров, неравномерное распределение осадков, температурный режим, а также негативные биотические факторы неблагоприятным образом отражаются на продуктивности растений и качестве плодов. Именно в таких сложных климатических условиях продуктивность плодовых деревьев является главным признаком их адаптации. Несмотря на возрастающие масштабы применения пестицидов, уровень потери урожая все еще остается высоким. В этой связи создание и изучение сортов плодовых культур является приоритетной задачей селекции.

В таблице 1 приведены данные по продуктивности насаждений некоторых сортов яблони в возрасте 6-10 лет при схеме посадки 6 х 3(м) на полукарликовом подвое 54-118.

В 2018 году сложились благоприятные погодные условия для роста, развития и плодоношения яблони, наблюдалось дружное и обильное цветение у подавляющего количества сортов яблони. У всех изучаемых генотипов отмечена урожайность, превышающая уровень 2017 года. Высокой продуктивностью характеризуются иммунные к парше сорта яблони селекции нашего института как за 2018 год: Вымпел-38,7 кг, Успенское -26,5 кг, Фрегат -27,1 кг, Флагман -32,6кг, Былина -29,0 кг, Академик Казаков-26,9 кг, так и в среднем за пять лет: от 20,6 кг – Академик Казаков, до 29,0 кг – Вымпел, который имеет

наибольший показатель по изучаемому признаку. Сорта Мартовское, Лобо и Богатырь, имеющие полигенную устойчивость к парше, в среднем за пять лет имели продуктивность от 15,8 до 14,6 кг с дерева. Продуктивность интродуцированного сорта Лигол в среднем за 5 лет составила 10,0 кг с растения, что к уровню контрольного сорта Богатырь составляет 68,5%.

Таблица 1 - Продуктивность сортов яблони (кг с дерева)

| Год \ Сорт | 2014 | 2015 | 2016 | 2017. | 2018 | В средн. за 5 лет |
|-------------------|------|------|------|-------|------|----------------------|
| Вымпел | 18,5 | 25,3 | 25,2 | 37,3 | 38,7 | 29,0 |
| Успенское | 18,3 | 30,7 | 20,5 | 20,3 | 26,5 | 23,9 |
| Фрегат | 18,6 | 23,2 | 21,4 | 24,8 | 27,1 | 23,0 |
| Былина | 14,3 | 20,9 | 18,6 | 27,9 | 29,0 | 22,1 |
| Флагман | 14,2 | 21,3 | 20,1 | 25,5 | 32,6 | 22,8 |
| Академик Казаков | 12,7 | 20,4 | 19,3 | 23,7 | 26,9 | 20,6 |
| Мартовское | 6,9 | 16,8 | 11,2 | 18,6 | 25,3 | 15,8 |
| Лобо | 4,1 | 17,1 | 10,9 | 17,3 | 27,8 | 15,5 |
| Богатырь (к) | 7,2 | 15,9 | 7,4 | 16,9 | 25,4 | 14,6 |
| Лигол | 6,3 | 10,5 | 9,4 | 5,4 | 13,7 | 10,0 |
| НСР ₀₅ | | | | | | 2,2 |

Выводы. Таким образом, за пятилетний период изучения продуктивности некоторых сортов, выращиваемых в институте генетики и селекции плодовых растений (в настоящее время входит в Федеральный научный центр им И.В. Мичурина) выделены генотипы, имеющие высокие показатели по отмеченному признаку: Вымпел, Успенское, Фрегат, Флагман, Былина, Академик Казаков, которые в дальнейшем могут использоваться в селекции.

Библиографический список

1. Савельева Н.Н. Биологические и генетические особенности яблони и селекция иммунных к парше и колонновидных сортов. Мичуринск, 2016. 280 с.
2. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, Н.А. Макаркина и др.; под общ. ред. акад. РАН Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 2015. 336 с.
3. Identifying environmental controls on vegetation greenness phenology through model-data integration/ M. Forkel, N. Carvalhais, S. Schaphoff, W.V. Bloh, M. Migliavacca, M. Thurner, K. Thonicke // Biogeosciences. 2014. 11. pp. 7025-7050.

4. Гордеев, А.В. Биоклиматический потенциал России: меры адаптации в условиях изменяющегося климата / А.В. Гордеев, А.Д. Клещенко, Б.А. Черняков, О.Д. Сиротенко, В.Н. Темников, И.Б. Усков, В.А. Романенков, Д.И. Рухович; под ред. А.В. Гордеева. М., 2008. 207 с.
5. Gosling, S.N., Arnell N.W. A global assessment of the impact of climate change on water scarcity // *Climatic Change*. 2016. 134. pp. 371.
6. Assessing the Impact of Climate Variability on Cropland Productivity in the Canadian Prairies Using Time Series MODIS FAPAR / T. Dong, J. Liu, J. Shang, B. Qian, T. Huffman, Y. Zhang, C. Champagne, B. Daneshfar // *Remote Sensing*. 2016. 8(4). pp. 281-293.
7. Новые сорта плодовых культур селекции ФГБНУ ВНИИ-ГиСПР / А.Н. Юшков, Р.Е. Богданов, Н.Н. Савельева, А.С. Земисов, В.В. Чивилёв // Научно-практические основы ускорения импортозамещения продукции садоводства: материалы науч.-практ. конф. 8-10 сент. 2016 г. Мичуринск-наукоград РФ, 2017. С. 61-67.
8. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, В.В. Жданов, Е.А. Долматов, Н.В. Можар // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С.253-300.
9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых брянщины по инновационному развитию садоводства // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.723.1:631.52

ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ

¹Сазонов Ф.Ф., д.с.-х. наук, sazon-f@yandex.ru

²Ковалев Н.А., студент
Sazonov F.F., Kovalev N.A.

¹Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП
Kokino Base Station of ARHIBAN

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты изучения новых сортов смородины чёрной, созданных российскими учёным. Проведена их оценка по продуктивности и составляющим её компонентам. В результате исследований выделены генетические источники отдельных ком-

понентов продуктивности с целью использования их в дальнейшей селекционной работе по усовершенствованию сортимента смородины чёрной. Установлено, что наиболее высокая урожайность в среднем за весь период исследований характерна для сортов Бармалей, Стрелец и Миф (11,3-11,7 т/га).

Abstract. *The results of the study of new varieties of black currant, created by Russian scientists. Their assessment on productivity and components of its component is carried out. The studies highlighted genetic sources of individual kom of automotive components productivity with the aim of using them in further breeding work on improvement of the assortment of black currant. It was found that the highest yield on average for the entire period of research is typical for varieties of Barmaley, Strelets, and Myth (11,3-11,7 t/ha).*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорта, признак, продуктивность, урожайность, генетический источник.

Keywords: *black currant, varieties, feature, productivity, yield, genetic source.*

Смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.) в России занимает одно из ведущих мест среди ягодных культур в промышленном и любительском садоводстве. Её плоды употребляются в свежем виде, хорошо переносят замораживание, являются ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности. Ягоды богаты биологически активными веществами, микроэлементами и играют важную роль в питании человека [1, 2, 3].

Ежегодно Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных к использованию в производстве, пополняется новыми высокопродуктивными и адаптированными сортами. Так, только за период с 2014 по 2018 годы в Государственный реестр включено 20 сортов смородины чёрной. Целью наших исследований было изучение новых сортов по продуктивности и составляющим её компонентов в условиях Брянской области, для отбора источников отдельных компонентов продуктивности и использования их в дальнейшей селекционной работе по усовершенствованию сортимента смородины чёрной.

Исследования проводились в 2016-2018 годах на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП (Брянская обл.), расположенных на территории села Кокино, в 24 км юго-западнее города Брянска, что находится на территории академгородка Брянского ГАУ [4]. Сортоизучение смородины чёрной проводилось с учётом основных положений «Программы и методики сортоизучения

плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

В качестве объектов исследований использовали 10 новых сортов смородины чёрной российской селекции, находящихся в коллекционных посадках Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП, контроль – сорт Дар Смольяниновой. Это такие сорта как Орловский вальс селекции ФГБНУ ВНИИСПК (г. Орел), Добрый джинн, Фортуна – ФГБНУ Свердловская селекционная станция садоводства (г. Екатеринбург), Литвиновская – ФГБНУ ВНИИ люпина (Брянская обл.), Бармалей, Брянский агат, Кудесник, Миф, Стрелец, Чародей – Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП [5, 6, 7].

Установлено, что продуктивность растений смородины чёрной – интегральный показатель, проявление которого во многом зависит от ряда компонентов: числа плодоносящих стеблей в кусте, количества формируемых узлов с плодоношением на побеге, кистей на узле, ягод в кисти и их массы [6, 7]. У большинства современных сортов смородины чёрной основной урожай, как правило, сосредоточен на однодвулетних приростах, в этой связи оценка количества плодоносящих стеблей в кусте позволяет выделить высокопродуктивные растения [8].

Проведенная оценка сортов смородины чёрной по количеству плодоносящих побегов на куст выявила широкую амплитуду изменчивости. Варьирование этого показателя за период исследований, в зависимости от генотипа, находилась в пределах от 15 шт. у сорта Добрый джинн, что ниже оптимального уровня (18-25 шт.), до 21 шт. у сорта Миф (табл. 1). У большинства изученных образцов количество плодоносящих стеблей формировалось в оптимальном диапазоне, и было на уровне 18-21 шт., лишь у сортов Брянский агат, Дар Смольяниновой, Добрый джинн и Фортуна этот показатель был ниже (15-17 шт.).

Важным компонентом, определяющим продуктивность, является число узлов с плодоношением, сформированных на одном побеге, который обусловлен особенностями генотипа, при этом агроклиматические условия выращивания оказывают на его проявление существенное значение [9, 10, 11]. Критерием для отбора по этому признаку была выбрана способность побегов формировать цветковые почки не менее, чем на 20 узлах, что составляет 80% и более от общего числа узлов.

Проведенная оценка показала, что размах изменчивости изучаемого показателя находился в пределах от 20 шт. у сорта Добрый джинн и до 50 шт. у сорта Орловский вальс. Наибольшим количеством узлов с плодоношением отличались следующие сорта: Кудесник, Миф (40 шт.), Бармалей (41 шт.), Стрелец (44 шт.) и Орловский вальс (50 шт.).

Таблица 1 – Уровень компонентов продуктивности и урожайность смородины чёрной (2016-2018 гг.)

| Сорта | Число плодоносящих стеблей, шт. | Число плодоносящих узлов, шт. | Число ягод в кисти, шт. | Масса ягод, г | | Урожайность, т/га | |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|------|-------------------|------|
| | | | | средняя | max. | средняя | max. |
| Бармалей | 19 | 41 | 6 | 1,7 | 4,2 | 11,7 | 12,5 |
| Брянский агат | 17 | 36 | 7 | 2,0 | 4,0 | 11,2 | 11,8 |
| Дар Смольяниновой (к) | 16 | 38 | 5 | 2,1 | 4,3 | 10,5 | 11,7 |
| Добрый джинн | 15 | 20 | 5 | 1,6 | 3,2 | 9,8 | 10,8 |
| Литвиновская | 19 | 38 | 5 | 2,0 | 3,8 | 10,6 | 11,3 |
| Миф | 21 | 40 | 9 | 2,1 | 4,0 | 11,5 | 12,0 |
| Орловский вальс | 19 | 50 | 6 | 1,3 | 2,5 | 9,8 | 11,3 |
| Стрелец | 19 | 44 | 7 | 1,8 | 3,7 | 11,3 | 12,5 |
| Фортуна | 16 | 32 | 4 | 1,2 | 3,2 | 9,6 | 10,8 |
| Чародей | 18 | 39 | 6 | 1,5 | 3,3 | 10,3 | 11,0 |
| Кудесник | 19 | 40 | 9 | 2,2 | 4,0 | 11,0 | 11,5 |
| НСР _{0,05} | - | - | - | 0,17 | 1,12 | 1,57 | 1,84 |

Величина полученного урожая смородины чёрной находится в прямой зависимости от количества ягод в кисти. Этот признак во многом определяется генетической основой растений и существенно зависит от их самоплодности, условий перезимовки, уровня агротехники и погодных условий до и после цветения, а также в период закладки генеративных почек.

Оценка по числу ягод в кисти показала, что большинство изученных образцов, в среднем за период исследований, формировали по 5-7 плодов в кисти. Лучшими по этому показателю были сорта Миф и Кудесник, формирующие в среднем по 9 ягод в кисти, близкими к ним были Стрелец и Брянский агат – 7 ягод в кисти. Лишь сорт Фортуна характеризовался короткой кистью – 4 ягоды в кисти.

Одним из малоизученных компонентов, позволяющих повысить продуктивность, является такой показатель, как число кистей на узел, способных формировать цветки и завязь. Как правило, многокистных узлов на побеге лишь часть от общего количества узлов с плодоношением и в наших условиях их доля в среднем не превышала 26,5%. В тоже время у сорта Литвиновская отмечено до 36,2% многокистных узлов на плодоносящем побеге. Согласно нашим наблюдениям, до двух кистей на узел формировалось у сортов Литвиновская, Орловский вальс, Брянский агат, Кудесник, Миф, Стрелец.

Крупноплодность является одним из определяющих товарно-потребительских показателей для большинства ягодных культур [12,

13, 14]. При этом рядом учёных доказано, что масса ягод не является определяющим показателем в формировании общей продуктивности растений смородины чёрной [15]. Известно, что крупноплодность в значительной степени определяется генотипом растений, однако на его проявление существенное влияние оказывают как климатические условия, так и соблюдение агротехнических норм возделывания культуры. Особенно это важно в период начала ростовых процессов и созревания плодов [8].

Оценка представленных образцов по крупноплодности показала существенное варьирование по этому признаку. Средняя масса ягод колебалась от 1,2 г у сорта Фортуна до 2,2 г у сорта Кудесник. В группе крупноплодных (средняя масса ягод 1,5 г и более) выделено большинство изученных генотипов. Наиболее крупноплодными сортами, способными в оптимальных погодных и агротехнических условиях формировать плоды со средней массой 2,0 г и более являются Брянский агат, Литвиновская (средняя масса ягод 2,0 г), Дар Смольяниновой, Миф (2,1 г) и Кудесник (2,2 г). Все выделенные сорта задействованы в селекционной работе как источники крупноплодности смородины чёрной.

Оценка средней урожайности, проведенная в 2016-2018 годах, позволила отнести в группу наиболее продуктивных и урожайных сорта Стрелец, Миф и Бармалей – 11,3...11,7 т/га. Максимальная урожайность выделенных сортов за годы исследований, отличавшиеся контрастными погодными условиями, была на уровне 12,0-12,5 т/га. Некоторые из приведенных сортов не отличаются высоким уровнем отдельных компонентов продуктивности, но они оказались наиболее выносливыми к основным грибным болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, что, в конечном итоге, положительно сказалось на урожайности.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком потенциале продуктивности новых российских сортов смородины чёрной и реальной возможности их использования как источников ряда ценных хозяйственных признаков при совершенствовании сортимента культуры. Так, в селекции на увеличение количества плодоносящих побегов рекомендуется использовать сорт Миф, плодоносящих узлов на побеге – Бармалей, Кудесник, Стрелец, Миф, крупноплодность – Дар Смольяниновой, Миф, Кудесник, Литвиновская, Брянский агат. Наиболее высокая урожайность в среднем за весь период исследований характерна для сортов Бармалей, Стрелец и Миф (11,3-11,7 т/га).

Библиографический список

1. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм смородины чёрной по биохимическому составу плодов // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 88-91.

2. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Никулин А.А. Потенциал генофонда смородины чёрной в связи с селекцией на увеличение С-витаминности плодов // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. Т. XXXXVII. С. 278-283.

3. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.

4. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. № 1 (65). С. 15-22.

5. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство, 2017. № 1. С. 31-38.

6. Князев С.Д., Левгерова Н.С., Макаркина М.А. Пикунова А.В., Салина Е.С., Чекалин Е.И., Янчук Т.В., Шавыркина М.А. Селекция чёрной смородины: методы, достижения, направления: монография. Орёл: ВНИИСПК, 2016. 328 с.

7. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.

8. Подгаецкий М.А. Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины чёрной в условиях Брянской области // Научные чтения, посвящ. академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Савичеву: сборник научных статей. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. С. 109-113.

9. Жидехина Т.В., Родюкова О.С., Гурьева И.В. Устойчивость продуктивности сортов смородины черной в изменяющихся условиях внешней среды // Садоводство и виноградарство. 2012. № 5. С. 13-16.

10. Сорокопудов В.Н. Селекция смородины в Западной Сибири // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник науч. трудов ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 164-181.

11. Даньшина О.В. Селекционная оценка форм смородины чёрной на пригодность к машинной уборке урожая: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; Брянский ГАУ. Брянск, 2017. 164 с.

12. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности реализации потенциала продуктивности ремонтантных сортов и форм малины в условиях Брянской области // Садоводство и виноградарство. 2010. № 2. С. 21-22.

13. Айтжанова С.Д., Андронова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Главный агроном. 2010. № 1. С. 35.

14. Миронова Н.В., Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по компонентам продуктивности // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 246-251.

15. Корреляционные связи компонентов продуктивности сортов и гибридов смородины чёрной / М.В. Каньшина, Н.В. Мисникова, Е.Я. Юхачева, Е.Г. Акуленко // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. XXXI, Ч. 1. С. 255-264.

16. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

17. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.711:631.524.6

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ МАЛИНЫ И КАЧЕСТВО ЗАМОРОЖЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Сазонова И.Д., к.с.-х. наук, доцент, aniri0509@yandex.ru

Неброй К.Ю., студентка

Sazonova I.D., Nebroi K.Yu.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация: В статье приведены результаты биохимических анализов свежих и замороженных плодов малины.

Abstract. *The article presents the results of biochemical analyses of fresh and frozen raspberry fruits.*

Ключевые слова: малина, химический состав плодов, заморозка ягод, дефростация.

Keywords: raspberries, the chemical composition of the fruit, freezing berries, defrosting.

Малина – ценный источник биологически активных веществ. В ее составе содержатся такие вещества, как фолиевая и салициловая кислоты, медь, витамины А, В₂, С, Е, РР. Салициловая кислота входит в состав большинства жаропонижающих веществ, но натурального происхождения, выделенная из ягод малины, усваивается организмом легче, чем синтезированная. Ягоды малины употребляют как в свежем, так и в переработанном виде [1, 2, 3]. До недавнего времени самым популярным способом заготовки малины было консервирование, но при варке улетучивается большая часть полезных веществ, и ценность ягод уменьшается. При заморозке практически не изменяется вкус и не теряются биологически активные вещества, тратится меньше времени, чем на проварку ягод, стерилизацию и закатку банок [4].

Известно, что в замороженных ягодах сохраняются практически все полезные вещества. Витаминов и минералов в них гораздо больше (до 90%), чем в консервированных плодах, например, в виде варенья, джема или компотов. Вкус и аромат замороженных ягод практически не изменяются, при этом современные холодильники и морозильные камеры помогают сделать эту процедуру простой и быстрой [5].

Целью наших исследований было изучение биохимического состава плодов малины летней в свежем виде и после их заморозки и хранения. Объектом исследований взяты новые отборные формы малины селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП [6, 7]. В качестве контроля взят районированный сорт Гусар [8, 9].

Работа выполнялась в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ [10]. Оценку биохимического состава ягод малины проводили по следующим показателям: растворимые сухие вещества – рефрактометрически, сахара – по Бертрану, витамин С – по Мурри, титруемые кислоты – титрометрически [11].

Для изучения свежих плодов их отбирали в оптимальной степени зрелости без поражения вредителями и болезнями. После изучения содержания биохимических веществ в свежих ягодах малины были подвергнуты быстрому замораживанию в морозильной камере при температуре -30 °С с последующим хранением в течение 6 месяцев при температуре -18 °С.

Вследствие оценки сортов малины летней по химическому составу свежих плодов было установлено отличия в содержании отдельных химических веществ (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимический состав свежих ягод малины

| Сорт, отборные формы | PCB, % | Титруемая кислотность, % | Сахара, % | Витамин С, мг/100 г |
|----------------------|--------|--------------------------|-----------|---------------------|
| Гусар (контроль) | 8,8 | 1,28 | 5,2 | 57,3 |
| 1-4-4 | 7,5 | 1,40 | 4,8 | 48,9 |
| 18-11-3 | 8,5 | 2,48 | 4,9 | 49,1 |
| 8-13-2 | 8,5 | 2,42 | 5,1 | 43,9 |
| 6-125-3 | 8,9 | 1,52 | 5,0 | 41,2 |
| 8-6-3 | 9,1 | 2,08 | 5,4 | 46,3 |
| 18-11-4 | 9,5 | 1,56 | 5,6 | 52,2 |
| НСР _{0,05} | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 8,1 |

Растворимые сухие вещества это один из важных элементов химического состава. Их количество влияет на количество сахаров, их время лежки и качество для переработки. Содержание растворимых сухих веществ в наших исследуемых образцах варьировало от 7,5 до 9,5%. Высокое содержание этого показателя наблюдалось у образца 18-11-4 – 9,5%. Одинаковое количество PCB наблюдалось у двух исследуемых образцах: 18-11-3 и 8-13-2 – 8,5%. Близким по этому показателю был сорт Гусар – 8,8% и отборная форма 6-125-3 – 8,9%. И самый низкий процент по содержанию растворимых сухих веществ наблюдался у сортообразца 1-4-4 – 7,5%.

Плоды малины способны накапливать от 50 до 120 мг/100 г витамина С [12]. Аскорбиновая кислота в изученных сортах менялась от 41,2 мг/100 г у сортообразца 6-125-3 до 57,3 мг/100 г у сорта Гусар.

В связи с результатами наших исследований можно сделать вывод, что все изученные образцы имеют высокие химико-технологические показатели в свежих плодах. И их можно рекомендовать для использования в различных видах переработки. Лучшими при исследовании оказались сортообразцы 18-11-4, 8-6-3, и сорт Гусар.

Качество замороженной продукции зависит от особенностей сорта. Обычно используют сорта с плотными плодами, так как после размораживания они лучше сохраняют внешний вид [13, 14, 15].

Преимущество товарных качеств плодов малины летней после дефростации выявила некоторые различия в их сохраняемости. Общая средняя дегустационная оценка показала нам, что лидером является сорт Гусар и сортообразец 18-11-4 по всем своим вкусовым показателям.

После заморозки и хранения биохимический состав ягод изменился незначительно. В плодах сортообразцов 8-13-2, 6-125-3, 8-6-3 и 18-11-4 произошло увеличение содержания PCB до 8,5%, 8,9%, 9,1% и 9,5% соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимический состав размороженных ягод малины

| Сорта, отборные формы | PCB, % | Титруемая кислотность, % | Сахара, % | Витамин С, мг/100 г |
|-----------------------|--------|--------------------------|-----------|---------------------|
| Гусар (контроль) | 9,4 | 1,18 | 4,2 | 55,4 |
| 1-4-4 | 8,1 | 1,24 | 4,0 | 45,3 |
| 18-11-3 | 8,7 | 2,36 | 4,3 | 40,8 |
| 8-13-2 | 8,1 | 2,02 | 4,8 | 38,6 |
| 6-125-3 | 9,5 | 1,44 | 4,6 | 40,4 |
| 8-6-3 | 9,0 | 0,77 | 4,7 | 45,2 |
| 18-11-4 | 10,0 | 1,46 | 4,9 | 51,0 |
| НСР _{0,05} | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 8,2 |

Титруемая кислотность у всех изучаемых образцов уменьшилась по сравнению со свежими образцами. Меньше всего этот показатель снизился у сортообразца 8-6-3 – 0,77%.

Лидерами по содержанию сахаров в свежих плодах и после дефростации являются сортообразцы 18-11-4 – 4,9% и 8-13-2 – 4,8%. Самое низкое накопление сахаров наблюдалось у сортообразца 1-4-4 – всего 4,0%. У всех изучаемых образцах витамина С после разморозки уменьшился по сравнению со свежими ягодами.

Из вышеперечисленного следует, что все изученные образцы являются отличным сырьем для консервирования методом быстрой заморозки, хранения в замороженном виде и употреблении после дефростации.

Библиографический список

1. Евдокименко С.Н., Никулин А.Ф., Бохан И.А. Оценка сортов ремонтантной малины по биохимическим показателям ягод // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 3. С. 49-53.
2. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.
3. Ивешеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 115-121.
4. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.

5. Сазонова И.Д., Васькина Т.И. Биохимический состав и вкус ягод ремонтантной малины после хранения в замороженном виде // Пища. Экология. Качество: труды XIII международной научно-практической конференции / под ред. О.К. Мотовилова, Н.И. Пыжиковой и др. 2016. С. 150-154.

6. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.

7. Миронова Н.В., Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по компонентам продуктивности // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2016. С. 246-251.

8. Современные сорта ягодных культур для коллективных, фермерских и приусадебных хозяйств / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина, Ф.Ф. Сазонов. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 64 с.

9. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов: методические рекомендации. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

10. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 15-22.

11. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Л.: Агропромиздат., 1987. 430 с.

12. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1. (33). С. 26-28.

13. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм малины по прочности плодов // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 374-378.

14. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка ремонтантных форм малины на прочность ягод // Садоводство и виноградарство. 2010. № 1. С. 30-34.

15. Подгаецкий М.А. Прочность плодов исходных форм малины и наследование ее в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2019.

№ 1. С. 5-9.

16. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

17. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

18. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 635.9:631.527

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ НА РАННИЙ СРОК ЦВЕТЕНИЯ

Source material for breeding of Asiatic lilies for early flowering period

Соколова М.А., к.с.-х. наук, н.с., marina-111012@rambler.ru
Sokolova M.A.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I. V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В статье представлены результаты комплексного изучения азиатских лилий. Выделены источники раннего срока цветения, характеризующиеся высокими декоративными и хозяйственно-ценными признаками. Дана краткая характеристика сортов с ранним сроком цветения.

Abstract. *The article presents the results of a comprehensive study of Asiatic lilies. The sources of early flowering period, characterized by high decorative and economic-valuable features are allocated. A brief description of varieties with early flowering period is given.*

Ключевые слова: лилии, сорт, источники признаков, селекция.
Keywords: *lilies, cultivar, sources signs, breeding.*

Лилии получили широкое распространение, как ценная промышленная культура благодаря своим высоким декоративным качествам, а также универсальности назначения. С каждым годом сортимент лилий увеличивается, что является результатом плодотворной работы отечественных и зарубежных селекционеров. Однако большинство сортов лилий иностранной селекции, при выращивании в незащищенном грунте, плохо адаптируются к нашим климатическим

условиям и, как правило, через 3-4 года погибают, т.к. изначально создавались для выращивания в контролируемых условиях теплиц. Поэтому для выращивания в открытом грунте, на большей части территории нашей страны, лучше всего подходят Азиатские гибриды лилий отечественной селекции. Эта группа лилий отличается высокой устойчивостью и экологической пластичностью. Наряду с этим сорта азиатских лилий характеризуются широким спектром окрасок, оригинальностью рисунка на поверхности листочков околоцветника, разнообразной формой и направленностью цветка, высоким коэффициентом вегетативного размножения.

Одним из направлений селекции азиатских лилий в ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина» является получение лилий раннего срока цветения, что позволит расширить диапазон цветения этой группы.

Для ускорения селекционного процесса и повышения его эффективности в гибридизацию в качестве родительских форм вовлекают источники и доноры хозяйственно-ценных признаков. Привлечение исходного материала с необходимыми параметрами селективируемых признаков имеет большое значение для получения новых перспективных сортов [1, с. 29].

Цель исследований – оценка генофонда азиатских лилий по комплексу декоративных и хозяйственно-ценных признаков и выделение источников раннего срока цветения.

Изучение коллекции азиатских лилий в объеме 185 сортов проводилось на участке, расположенном на территории ОПО ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», на базе лаборатории цветоводства, согласно «Методике первичного сортоизучения цветочных культур» (1998) [3, с. 5-24] и «Методике первичного сортоизучения лилий» (2015) [4, с. 17-28].

По результатам многолетнего комплексного изучения генофонда азиатских лилий выделены исходные формы для ведения селекции на ранний срок цветения.

В таблице 1 представлена краткая характеристика сортов и дана их оценка по комплексу декоративных и хозяйственно-ценных признаков. Источники раннего срока цветения лилий делятся на две группы. Очень ранние сорта (начало цветения 10-19 июня), цветение которых начинается при достижении суммы эффективных температур выше 5°C от 520 до 685°C (Saules Meita, Ласточка, Варенька, Весенняя Радость, Антарктида, Туманность Андромеды). Ранние сорта (начало цветения 20-26 июня) зацветают при накоплении суммы эффективных температур от 690 до 810°C (Алиби, Вечный Огонь, Вишенка, Люстра, Нина).

Окраска околоцветника у выделенных сортов лилий разнообразна - от светлых (сорта Алиби, Антарктида, Нина) до темных (Люстра, Вишенка) и двухцветных оттенков (Туманность Андромеды, Варенька).

Форма околоцветника лилий определяется расположением частей цветка по отношению к оси соцветия, формой листочков и степенью их отгиба. Околоцветник у источников раннего срока цветения был звездчатой (сорта Алиби, Варенька, Весенняя Радость, Вечный Огонь, Нина, Туманность Андромеды, Saules Meita), чашевидной (Антарктида, Ласточка), получалмовидной (Люстра) и чалмовидной формы (Вишенка).

Таблица 1 – Краткая характеристика сортов азиатских лилий раннего срока цветения (2011-2017 гг.)

| Название сорта | Окраска и форма цветка | Начало цветения | Средняя высота растений, см | Среднее количество цветков, шт. | Средний диаметр цветка, см | Оценка декоративных признаков, балл | Оценка хозяйственно-ценных признаков, балл | Общая оценка, балл |
|------------------|---|-------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|--------------------|
| Алиби | кремово-белая с пятнышками и штрихами; звездчатая | 21.06.- 24.06. | 75 | 11 | 11,5 | 59 | 34 | 93 |
| Антарктида | бледно-жёлтая с пятнышками; чашевидная | 17.06.- 19.06. | 73 | 7 | 12 | 58 | 32 | 90 |
| Варенька | двухцветная с пятнышками; звездчатая | 15.06.- 19.06. | 83 | 7 | 13 | 57 | 34 | 91 |
| Весенняя Радость | бледно-жёлтая с мазком и пятнышками; звездчатая | 15.06.- 19.06. | 58 | 5 | 12,5 | 57 | 31 | 88 |
| Вечный Огонь | красная с пятнышками; звездчатая | 18.06.- 22.06. | 91 | 11 | 14 | 59 | 32 | 91 |
| Вишенка | тёмно-вишнёвая с пятнышками; чалмовидная | 22.06.- 26.06. | 88 | 10 | 7 | 59 | 35 | 94 |

Продолжение таблицы 1

| Название сорта | Окраска и форма цветка | Начало цветения | Средняя высота растений, см | Среднее количество цветков, шт. | Средний диаметр цветка, см | Оценка декоративных признаков, балл | Оценка хозяйственно-ценных признаков балл | Общая оценка, балл |
|--------------------------|--|-----------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|--------------------|
| Ласточка (контроль) | ярко-алая; чашевидная | 12.06.-15.06. | 71 | 7 | 10 | 59 | 34 | 93 |
| Люстра | тёмно-рубиново-красная с пятнышками; получалмовидная | 20.06.-25.06. | 91 | 17 | 10 | 58 | 33 | 91 |
| Нина | светло-абрикосовая с крапом; звёздчатая | 21.06.-25.06. | 68 | 9 | 12,5 | 59 | 33 | 92 |
| Туманность Андромеды | двухцветная с пятнышками; звёздчатая | 17.06.-19.06. | 62 | 6 | 13 | 58 | 32 | 90 |
| Saules Meita | жёлтая; звёздчатая | 10.06.-14.06. | 64 | 8 | 14 | 59 | 33 | 92 |
| <i>HCP</i> ₀₅ | - | - | 5,6 | 3,0 | 1,5 | - | - | - |

Наименьшим средним диаметром цветка характеризовался сорт Вишенка 7 см, а наибольшим - 14 см сорта Вечный Огонь и Saules Meita. Количество цветков в соцветии варьировало от 5 (сорт Весенняя Радость) до 17 шт. (сорт Люстра). Средняя высота растений колебалась в пределах от 58 (сорт Весенняя Радость) до 91 см (сорта Вечный Огонь и Люстра).

Оценка декоративных признаков (окраска, размер, форма цветка; устойчивость к выгоранию, количество цветков в соцветии; качество цветоноса; оригинальность; общее состояние растений) находилась в пределах от 57 до 59 баллов. Хозяйственно-ценные показатели (устойчивость к болезням, продуктивность вегетативного размноже-

ния, продолжительность цветения, устойчивость к неблагоприятным факторам среды) отмечались на уровне 31-35 баллов. Комплексная оценка признаков составила 88-94 балла.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены источники раннего срока цветения, характеризующиеся высокими декоративными и хозяйственно-ценными признаками, использование которых в селекции позволит получить новые перспективные сорта азиатских лилий.

Библиографический список

1. Голяева О.Д., Панфилова О.В. Создание источников и доноров хозяйственно-ценных признаков смородины красной // Вестник ОрелГАУ. 2015. № 6 (57). С. 29-36.

2. Методика первичного сортоизучения цветочных культур / В.И. Болгов, Т.В. Евсюкова, В.В. Козина, М.А. Пустынников. М., 1998. 40 с.

3. Методика первичного сортоизучения лилий / Г.М. Пугачева, М.А. Соколова, В.В. Мартынова. Мичуринск, Воронеж: Кварта, 2015. 28 с.

УДК 635.9:631.527

ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ВО ВСЕРОССИЙСКОМ СЕЛЕКЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА

*Features of preservation of genetic ornamental plants collections
at All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery*

Сорокопудова О.А., д.б. наук, проф., в.н.с., osorokopudova@yandex.ru
Артюхова А.В., зав. лаб., antoninaartyuhova@yandex.ru
Sorokopudova O.A., Artyukhova A.V.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства»
*All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery*

Аннотация. Рассмотрен комплекс организационных, агротехнических и методических мероприятий и указаний, обеспечивающих

успешное сохранение генетических биоресурсных коллекций декоративных растений во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства. Эти коллекции включают в настоящее время около 1200 образцов (преимущественно кустарников и травянистых поликарпических растений).

Abstract. *The complex of organizational, agrotechnical and methodical measures and instructions ensuring the successful preservation of genetic bioresource collections of ornamental plants at All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery has been reviewed. These collections currently include about 1,200 specimens (mainly shrubs and herbaceous polycarpic plants).*

Ключевые слова: биоресурсные коллекции, декоративные растения, культивирование, сохранение коллекций.

Keywords: *genetic collections, ornamental plants, cultivation, preservation of collections.*

Создание и сохранение коллекций генетических ресурсов растений имеет важнейшее значение для сохранения биоразнообразия на планете Земля в условиях изменяющегося климата и усиливающегося антропогенного воздействия, обеспечения продовольственной и экологической безопасности, повышения качества жизни людей [1, с. 7-8]. Такие коллекции являются и стратегическим резервом для отраслей народного хозяйства, использующих растения (пищевая, фармацевтическая, целлюлозно-бумажная и др.), улучшения существующих сортов.

Основная деятельность ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (ФГБНУ ВСТИСП) направлена на решение важнейших проблем и задач развития отрасли растениеводства, включая интродукцию, создание и производство высокопродуктивных коммерческих сортов плодовых, ягодных и декоративных растений с устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам. Поддержание чистосортности культивируемых растений обеспечивается благодаря сохранению таксономических коллекций *ex situ*. Непрерывный процесс оптимизации и совершенствования коллекций обусловлен их изучением, выделением наиболее перспективных образцов, пополнением новыми видами и сортами, селекционными новинками и собственными селекционными достижениями [2, с. 9-11; 3, с. 466-468]. Исследовательская работа с биоресурсными коллекциями регламентирована Положением о генетической коллекции растений ФГБНУ ВСТИСП [4, с. 1-4]. Список образцов растений, входящих в биоресурсные коллекции, регулярно обновляется в печатном и электронном виде на официальном сайте института [5, с. 5-88; 6, с. 1].

Коллекции декоративных растений в институте создаются с шестидесятых годов XX столетия. Они уникальны в Российской Федерации и в настоящее время насчитывают около 1200 образцов, включая декоративные деревья и кустарники, пионы, ирисы, флоксы, лилии и другие травянистые многолетники. Их сохранение, пополнение и изучение входит в тематический план НИР ФГБНУ ВСТИСП.

К сохранению коллекций декоративных растений в институте предъявляются особые требования. Как и по стандартам полевых генных банков ФАО [7, с. 65-113], уделяется большое значение:

- обеспечению охраны насаждений;
- выбору участка при посадке новых экземпляров растений и перезакладке существующих коллекционных насаждений (исключение затопления тальми водами, выровненность, заблаговременная подготовка с тщательным выбором предшественников);
- ежегодному внесению минеральных удобрений (почвы опытных полей – дерново-подзолистые), возможности полива влаголюбивых растений в засушливые периоды;
- фитосанитарному состоянию коллекционных насаждений (обработке растений пестицидами от вредителей, болезней и их переносчиков, удалению сорняков, мониторингу и выбраковке растений с признаками вирусных и других опасных болезней);
- этикетированию образцов, значительно сокращающему время на их идентификацию при инвентаризации и исследовательской работе, наличию схем посадок (бумажных и компьютерных);
- возобновлению (периодическому размножению с целью омоложения существующих коллекций).

Такое отношение к биоресурсам *ex situ* являются основополагающим для их длительного сохранения и использования.

Способ посадки декоративных растений рядовой с междурядьями 0,8-1,2 м в зависимости от объектов (рис.); часть древесных и многолетних травянистых растений размещены в ландшафтных композициях. *Число особей или клонов каждого образца (вида, сорта, гибрида) индивидуально и зависит от срока интродукции, способности к вегетативному размножению и устойчивости в культуре, статуса и перспектив использования [8, с. 209-211].*

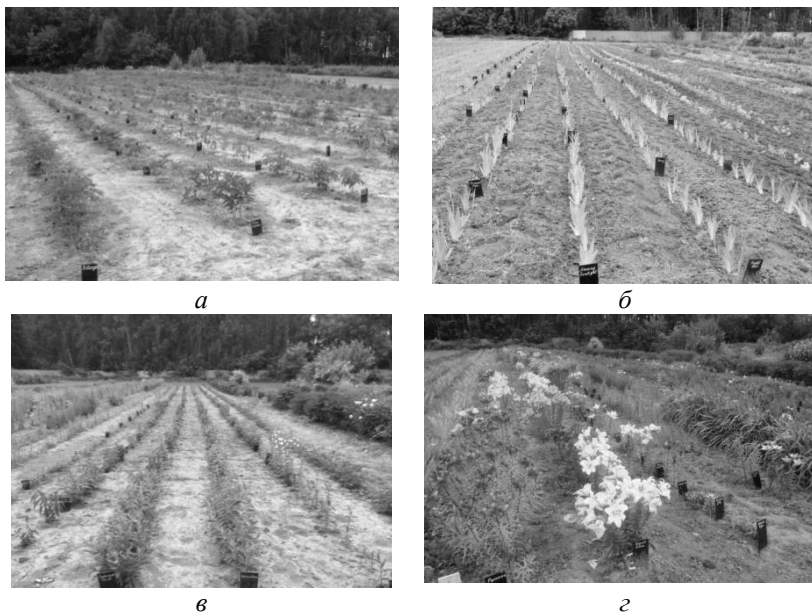


Рисунок – Рядовые посадки растений в коллекциях пионов (а), ирисов (б), флоксов (в) и лилий (г)

Ограничение в трудовых ресурсах и земельной площади диктует необходимость оптимизации коллекций декоративных растений. Несмотря на предпочтительное включение в их состав высокоадаптивных видов и сортов, перспективных для внедрения в озеленение населенных пунктов средней полосы России, сохраняются и образцы-источники отдельных ценных признаков (высокой декоративности, зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям и других) для их использования в селекционной работе и в качестве контроля при сравнительном изучении видов и сортов, выявления механизмов устойчивости к отдельным факторам. В последние годы в коллекциях травянистых многолетников сделан акцент на введение прежде всего в их состав фертильных образцов для формирования банка семян и использования в селекции в качестве потенциальных исходных форм.

Дублирование отдельных образцов путем обмена с другими учреждениями или по возможности внутри института также имеет важное значение для надежного сохранения образцов. Некоторые редкие растения сохраняются *in vitro*.

Таким образом, соблюдение комплекса организационных, агротехнических и методических мероприятий позволяет успешно сохра-

нять коллекции декоративных растений в ФГБНУ ВСТИСП, насчитывающие в настоящее время около 1200 образцов. Включение в состав коллекций перспективных гибридов селекции института (ирисов, флоксов, лилий и др.) повышает их оригинальность.

Библиографический список

1. Jaramillo S., Vaena M. Ex situ conservation of plant genetic resources: training module [Электронный ресурс]. 2007. 219 p. URL: https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Ex_Situ_conservation_of_plant_genetic_resources_1252.pdf.

2. Артюхова А.В., Сорокопудова О.А. Формирование адаптивного ассортимента декоративных растений в ФГБНУ ВСТИСП // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 60. С. 9-12.

3. Куликов И.М., Сорокопудова О.А., Сорокопудов В.Н. Роль генетических коллекций в инновационном развитии садоводства России // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири. Т. 1. Ландшафты в XXI веке: анализ состояния, основные процессы и концепции исследований. М.: Изд-во ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», 2018. С. 466-471.

4. Положение о генетической коллекции растений Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» [Электронный ресурс]. 2017. URL: https://vstisp.org/vstisp/images/stories/common-resources/polojenie_сkr.pdf.

5. Дескриптор генетической биоресурсной коллекции растений ФГБНУ ВСТИСП (плодовые, ягодные, редкие ягодные и цветочно-декоративные культуры). М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 90 с.

6. Центр коллективного пользования «Генетическая биоресурсная коллекция растений ФГБНУ ВСТИСП» [Электронный ресурс]. URL: <https://vstisp.org/vstisp/index.php/tsentr-kollektivnogo-polzovaniya>.

7. Стандарты генных банков для генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. – Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, 2015. 168 с. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3704r.pdf>.

8. Сорокопудова О.А., Артюхова А.В. К организации полевых коллекций многолетних травянистых растений во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 55. С. 208-212.

9. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.

10. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

11. Сычёва С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон - ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.

12. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

13. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

14. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 635.24:631.563

ШИРОКОРЯДНЫЙ СПОСОБ ПОСАДКИ ТОПИНАМБУРА

Wide-row method of planting Jerusalem artichoke

¹Старовойтова О.А., к.с.-х. наук, в.н.с.

¹Старовойтов В.И., д.техн. наук, профессор, зав. отд.

²Манохина А.А., д.с.-х. наук, доцент, alexman80@list.ru
Starovoitova O.A., Starovoitov V.I., Manokhina A.A.

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха»

²ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева

¹*Lorch Potato Research Institute,*

²*Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev*

Аннотация. Для промышленного производства клубней целесообразно использовать ширину междурядий 90 см и расстояние между клубнями установить 35-40 см, такая плотность посадок обеспечивает наибольшую урожайность топинамбура и низкие потери при

уборке. Глубина посадки 8-10 см. Высота гребня за счет междурядной обработки перед уборкой должна быть 25 см.

Abstract. *For industrial production of tubers, it is advisable to use a row spacing of 90 cm and a distance between the tubers to set 35-40cm, such a density of landings provides the highest yield of Jerusalem artichoke and low losses during harvesting. Planting depth of 8-10 cm, the Height of the ridge due to inter-row cultivation before the harvest must be 25 cm*

Ключевые слова: топинамбур, посадка, сажалка, широкорядный способ.

Keywords: *jerusalem artichoke, planting, planting, wide-row method.*

Топинамбур размещают в кормовом севообороте по предшественникам. В качестве предшественника используют сидераты – быстро растущие озимые бобово-злаковые смеси, которые используют как зелёное удобрение, производят борьбу с сорняками и вредителями.

В первый год весной по всходам сидератов высаживают семенные клубни топинамбура при помощи сажалок с маркёрами и междурядьем 90 см. Нужную структуру почвы может создать фреза [1, 2].

Процесс посадки осуществляется следующим образом: клубни топинамбура из самосвальных средств загружаются в бункер сажалки. При перемещении сажалки по полю клубни зачерпываются ложечками высаживающего аппарата и укладываются на дно борозд, которые создают сошники.

Важными достоинствами широкорядной технологии являются их адаптивность к существующему шлейфу современных комплексов машин и высокий коэффициент размножения клубней. Для возделывания топинамбура по широкорядной технологии можно использовать уборочный комплекс машин с шириной междурядий 90 см.

Важно также, что при использовании широкорядной технологии значительно снижается опасность повреждения зоны расположения клубней при междурядных обработках посадок, что благоприятно сказывается на качестве механизированной раздельной и комбинированной уборки. Производственные испытания позволяют с уверенностью констатировать, что использование широкорядной технологии обеспечивает повышение продуктивности по сравнению с традиционной гребневой на 40-60 ц/га; существенное снижение затрат посадочного материала и труда на единицу продукции, а себестоимости – на 20-25%. Кроме того, широкорядная технология позволяет в 1,5-2,0 раза повысить коэффициент размножения ценного семенного материала топинамбура при искусственном загущении посадок. Совершенствование этих технологий продолжается с целью создания машин с ак-

тивными рабочими органами по уходу за посадками топинамбура и создания приспособлений для комбайнов по разрушению клубневых гнезд во время уборки [3].

Раскрытие потенциала каждой технологии в значительной мере зависит от грамотности агронома, технической оснащенности хозяйства, возможности и желания применить общие принципы технологии в конкретных условиях [4].

Выбор сорта является первым и определяющим шагом высокоэффективного производства топинамбура и производится на основе его назначения, длительности периода созревания, состояния культуры земледелия, возможностей использования удобрений и интегрированной защиты посадок от болезней и вредителей и прочих экономических возможностей.

Одним из важнейших условий высокой продуктивности растений является формирование посадок оптимальной площади листьев [5]. Ширина междурядий является важным технологическим фактором, влияющим на урожайность топинамбура. Исходя из этого, проведены исследования влияния ширины междурядий на урожайность топинамбура [6].

Топинамбур является растением рыхлых почв. Газообмен между почвенным и атмосферным воздухом протекает лучше при рыхлом сложении. Для нормального развития столонов и клубней концентрация кислорода в почве должна составлять не менее 20% от объема почвенного воздуха. При снижении концентрации кислорода в почве до 5% столоно- и клубнеобразование прекращается. Также следует отметить, что в уплотненной почве формируются мелкие и сильно деформированные клубни.

Топинамбур предъявляет высокие требования к плотности почвы. Плотность почвы влияет на развитие корневой системы и формы клубней топинамбура. Почвы с объемной массой более $1,30 \text{ г/см}^3$ являются уплотненными, корневая система вынуждена развиваться в верхнем 10...15-сантиметровом слое и ветвление корней происходит плохо [7].

В 2016 году и весной 2017 года проведены исследования и производственная проверка технологии возделывания топинамбура с междурядьем 75 и 90 см на экспериментальной базе Коренево ФГБНУ ВНИИКХ с использованием комплекта машин, разработанного и изготовленного ВИМ в рамках реализации Союзной Программы [8].

Весеннюю обработку почвы производили агрегатом с дисковой бороной БДТ-3, а затем с экспериментальными фрезерными культиваторами ВИМ. Посадку клубней топинамбура с междурядьем 90 см

проводили агрегатом с сажалкой СКТГ для посадки клубней топинамбура. Оптимальная глубина посадки будет зависеть от климатических условий [9, 10].

Уход за широкорядными посадками проводили агрегатом с культиватором для междурядной обработки с пассивными рабочими органами с шириной междурядий 90 см.

Результаты наших исследований позволяют заключить, что на плотность почвы при выращивании топинамбура оказывает влияние технология возделывания. Так, в среднем за 3 года плотность почвы в вариантах с междурядьем 75 см в слое 0...10 см составила перед уборкой 1,27, а в слое 10...20 см – 1,33 г/см³; при возделывании по технологии с междурядьем 90 см в слое 0...10 см плотность составила – 1,16, в слое 10...20 см – 1,25 г/см³. В вариантах с технологией посадки с междурядьем 90 см отмечена плотность ниже, что способствует получению высоких урожаев клубней у разных сортов. Также более рыхлая почва обеспечивает создание оптимальных условий для уборки топинамбура механизированным способом (на элеваторе комбайна происходит лучшая сепарация почвы и снижается механические повреждения кожуры, а также уменьшается число подрезанных клубней лемехами уборочных машин).

Анализируя данные по растениям топинамбура, выращиваемым на ЭБ Коренево по высоте растений можно отметить, что растения всех сортов в фазу полные всходы (первая половина июня) достигли примерно одинаковой высоты 34-39 см при ширине междурядий 90 см.

В фазу цветения сортов раннего срока увядания ботвы (начало сентября) количество основных стеблей на гребнях на гребнях 90 см – 2-4 шт./куст. Площадь листьев при ширине междурядий 90 см – 1,11...3,41 м²/куст.

В наших исследованиях наибольшее увеличение урожайности получено у сорта Находка: при возделывании его по технологии с междурядьем 90 см прибавка по сравнению с междурядьем 75 см составила 7,7 т/га (густота посадки 22,2 тыс. га). Анализ результатов производственной проверки показывает, что при возделывании топинамбура по технологии с междурядьем 90 см минимальное увеличение урожайности посадок топинамбура наблюдалось у сорта Новость ВИ-Ра (+7,6 т/га). На сорте Скороспелка, разница составила 14,6 т/га.

Возделывание с междурядьем 90 см позволяет получать более высокий урожай топинамбура, при этом 70% клубней размером по наибольшему поперечному диаметру от 35 мм (40 – удлиненные) до 60 мм (53 – удлиненные) по размерным характеристикам более пригодны для переработки и использования на продовольственные цели.

Для промышленного производства клубней целесообразно использовать ширину междурядий 90 см и расстояние между клубнями установить 35-40 см, такая плотность посадок обеспечивает наибольшую урожайность топинамбура и низкие потери при уборке. Глубина посадки 8-10 см. Высота гребня за счет междурядной обработки перед уборкой должна быть 25 см. Для сортов топинамбура с крупными клубневыми гнездами высот гребня 30-35 см. (Находка, Калужский, Сиреники).

Библиографический список

1. Bianchi P.G., W. Schrage and S. Malanitshev UNECE standarts for certification, marketing and commercial quality control of seed potatoes and early 277 and ware potatoes // by Anton J. Haverkort and Boris V. Anisimov. Wageningen Academic Publishers The Netherlands. 2007. P. 198-215.
2. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура - вектор развития новых продуктов питания // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета. 2017. С. 606-614.
3. Селекции и семеноводству картофеля необходима механизация / А.Г. Пономарев, Н.Н. Колчин, В.Н. Зернов, С.Н. Петухов и др. // Картофель и овощи. 2017. № 3. С. 22-24.
4. Методические рекомендации к типовой технологии крупномасштабного производства оригинальных семян топинамбура / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, О.С. Хутинаев, В.А. Бирюкова, И.В. Шмыгля, А.А. Манохина, В.В. Баранов. М., 2016. 29 с.
5. Манохина А.А., Старовойтова О.А., Старовойтов В.И. Методика выращивания топинамбура // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 65-летию ФГБОУ ВО Пензенской ГСХА. Т. II. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. С. 160-162.
6. Jerusalem artichoke as a means of fields conservation / V. Starovoytov, O. Starovoytova, N. Aldoshin, A. Manohina // Acta Technologica Agriculturae. 2017. № 1. Pg. 7-10.
7. Схиппер Э. Контроль и сертификация семенного картофеля в Голландии // Картофельная система. 2009. № 2. С. 9-10.
8. Научное обеспечение и организация системы управления фи-

тосанитарным состоянием агроэкосистем / В.А. Захаренко, К.В. Новожилов, А.А. Макаров и др. М.: РАСХН, 1993. 58 с.

9. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. Агрометодика выращивания топинамбура // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. 2017. № 1 (77). С. 7-13.

10. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Топинамбур как кормовой ресурс // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. 2014. № 3 (63). С. 24-26.

11. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011. 54 с.

12. Сычев С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. д-ра с.-х. наук; Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010.

13. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

14. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

15. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

16. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

17. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

**ФОРМИРОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЛУКА ШАЛОТА В УСЛОВИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**
*Formation of biochemical characteristics of shallot under the conditions
of the southern part of Western Siberia*

¹Столбова Т.М., с.н.с., ¹Малыхина О.В., н.с., yumalykhina@mail.ru

¹Шишкина Е.В., с.н.с., elen4a_70@mail.ru

²Жаркова С.В., д.с.-х. наук, доцент, stalina_zharkova@mail.ru**

Stolbova T.M., Malykhina O.V., Shishkina Ye.V., Zharkova St.V.

¹Западно-Сибирская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО

*West-Siberian Vegetable Experimental Station, Branch of Federal
Scientific Center of Vegetable Crop Productio*

²ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет
Altai State Agricultural University

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по определению влияния условий вегетации сортов лука шалота, на биохимический состав луковиц и зелёных листьев. Определяли биохимический состав луковиц и листьев четырёх районированных сортов в 2016-2018 гг. Проведённые исследования позволили выявить сорта с наиболее отзывчивым на погодные условия периода вегетации генотипом. По накоплению сухого вещества в луковице и зелёных листьях, и по содержанию витамину С - сорт Золото Алтая, по содержанию общего сахара и минимальному содержанию нитратов в 2017г. в луковице, в 2018 г. в листьях – сорт Шарм.

Abstract. *The article describes the results of the studies on the impact of the vegetation conditions of shallot on the biochemical content of its bulbs and green leaves. The biochemical content of the bulbs and leaves of four district varieties was determined during the period of 2016-2018. The conducted studies revealed some varieties with a genotype very sensitive to the weather conditions during the period of vegetation. According to the accumulation of dry substance in the bulbs and green leaves and the content of vitamin C it is the variety of Zoloto Altaya while according to the content of total sugar as well as minimal content of nitrates in the bulbs in 2017 and in the leaves in 2018 it is the variety of Sharm.*

Ключевые слова: лук шалот, луковица, зелёные листья, биохимический состав, сухое вещество, общий сахар, витамин С.

Keywords: *shallot, bulb, green leaves, biochemical content, dry substance, total sugar, vitamin C.*

Один из представителей рода *Allium* L. – это лук шалот (*Allium ascalonicum* L.). Универсальная по своим хозяйственно ценным показателям культура, издавна возделывается садоводами - огородниками. Лук шалот, как и лук репчатый, формирует луковицу. Хорошо вызревшие луковицы могут храниться при комнатной температуре до 1,5-2 лет [1, с. 45]. Луковицы и листья лука – это богатейший источник антиоксидантов. Сухая масса луковиц лука шалота, содержание которой колеблется в зависимости от образца и зоны выращивания от 16 до 35%, состоит из 75-80% соединений углеводов, 1% липидов, 10-20% протеинов, пептидов, аминокислот и др. веществ [2, с. 20-24].

Некоторые учёные отмечают, что химический состав луковиц и листьев лука шалота находится в тесной зависимости от погодных условий периода вегетации [3, с. 183-192; 8]. Было выявлено, что под влиянием пониженных среднесуточных температур и большого количества осадков в начальный период роста содержание сухого вещества, общего сахара и аскорбиновой кислоты снижается и иногда существенно.

Выявление зависимости содержания химического состава луковиц и листьев районированных отечественных сортов лука шалота от погодных условий нашего региона – юга Западной Сибири – цель наших исследований.

Климат региона исследований по среднемноголетним показателям относится к континентальному. В течение вегетационного периода могут быть резкие перепады температур, выпадение осадков от ливневых затяжных дождей до их длительного отсутствия. Длительность безморозного периода в Алтайском крае 110-130 суток.

Исследования проводили на базе Западно-Сибирской овощной опытной станции филиал ФГБНУ ФНЦО в 2016-2018 гг. Биохимический состав луковиц и зелёных листьев лука шалота определяли в биохимической лаборатории станции. В качестве методических указаний использовали: Методические указания по селекции луковых культур, Методика государственного сортоиспытания с/х культур, Методика полевого опыта [4, 5, 6].

Содержание сухого вещества определяли термостатно-весовым методом при температуре 105⁰С до постоянного веса; общего сахара – по микро – Бертрану; аскорбиновой кислоты (Витамин С) – по И.К. Мурри; нитратов – ионоселективным методом [7, с. 21, 86, 128, 388].

Погодные условия, в период проведения, различались по показателям температуры и влажности. Вегетационный период для лука шалота начинался с первой декады мая и заканчивался в третьей декаде июля. Оптимальное количество осадков выпало в период вегетации

в 2018 году. Показатель температуры во все периоды вегетации в период исследований был выше средне многолетних показателей.

Объекты исследований сорта лука шалота: Жар птица, Золото Алтая, Яшма, Шарм, созданные на Западно-Сибирской ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО.

Результаты исследований. Один из основных показателей технологических свойств овощей – содержание в продукции сухого вещества [8]. В результате наших исследований были отмечены значительные колебания по содержанию сухого вещества как в луковице – от 13,70% в 2017 году (сорт Шарм) до 19,48% в 2016 году (сорт Яшма), так и в листьях – от 8,61% в 2017 г. (сорт Яшма) до 11,27% в 2018 г. (сорт Золото Алтая) (таблица). Максимально высокий результат содержания сухого вещества в луковице по всем сортам был в 2016 году. Сорт Золото Алтая показал стабильно высокие показатели по этому признаку во все годы исследований: 18,61% - 2016 год, 15,50% - 2017 год, 17,77% - 2018 год, стандарт сорт Жар птица, соответственно: 19,05%, 14,50%, 17,37%.

Основной строительный материал растительных клеток – это сахара, именно они являются одним из основных веществ, определяющих качество лежкости продукции. Высокое содержание общего сахара в луковице было отмечено в 2016 году у всех сортов. Максимальный показатель содержания общего сахара в луковице было у сорта Яшма в 2016 году – 13,11%, стандарт – 12,76%. В листьях показатель общего сахара в 2018 году у всех сортов был самый высокий за все годы исследований. В среднем по этому показателю следует выделить сорт Шарм, у которого содержание общего сахара в луковице и листьях соответственно – 11,45% и 1,93%.

Засушливые условия мая 2017 года положительно повлияли на увеличение показателя количества витамина С в листьях образцов. Максимальное его количество отмечено у сорта Золото Алтая – 58,03%, стандарт – 51,35%. Стабильность по признаку «содержание витамина С в луковице» следует отметить у стандарта – сорт Жар птица, который независимо от погодных условий показывал значение в пределах 14% (14,18% в 2018 г. – 14,46% в 2016 г.). В среднем за три года исследований по этому признаку выделился сорт Золото Алтая (15,26% в луковице; 51,44% в листьях у стандарта соответственно: 14,31% и 51,31%).

Содержание нитратов в луковице у сортов в течение всех лет исследования не превысил показатель ПДК (80 мг/кг). По содержанию количества нитратов в зелёных листьях значение показателя ПДК (600 мг/кг) значительно варьировало от 294 мг/кг (сорт Шарм, 2018 г.) до

2366 мг/кг (сорт Жар птица, 2016 г.). Значительные колебания показателей наблюдали и по годам по каждому сорту. Такое варьирование и отличия показателей зависят реакции генотипа на погодные условия года исследований. Минимальное содержание нитратов в листьях было у сорта Шарм в 2018 г. – 294 мг/кг, в луковиче у сорта Шарм в 2017 году – 516 мг/кг.

Таблица - Биохимическая характеристика луковиц и листьев сортов лук шалота, 2016-2018 гг.

| Годы | Жар птица, st | | Золото Алтая | | Яшма | | Шарм | |
|--------------------|---------------|----------------|--------------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|
| | луковицы | зелёные листья | луковицы | зелёные листья | луковицы | зелёные листья | луковицы | зелёные листья |
| Сухое вещество, % | | | | | | | | |
| 2016 | 19,05 | 9,62 | 18,61 | 9,38 | 19,48 | 9,62 | 17,17 | 8,99 |
| 2017 | 14,50 | 11,05 | 15,50 | 8,74 | 15,30 | 8,61 | 13,70 | 10,84 |
| 2018 | 17,37 | 9,80 | 17,77 | 11,27 | 17,20 | 10,41 | 17,64 | 9,28 |
| среднее | 16,97 | 10,16 | 17,30 | 9,80 | 11,59 | 9,55 | 16,17 | 9,70 |
| Общий сахар, % | | | | | | | | |
| 2016 | 12,76 | 1,90 | 12,46 | 1,53 | 13,11 | 1,73 | 12,08 | 1,10 |
| 2017 | 9,54 | 2,23 | 9,56 | 1,67 | 10,06 | 1,40 | 9,78 | 2,07 |
| 2018 | 10,93 | 2,69 | 11,27 | 2,58 | 11,60 | 1,83 | 12,50 | 2,62 |
| среднее | 11,08 | 2,27 | 11,10 | 1,93 | 11,59 | 1,65 | 11,45 | 1,93 |
| Витамин С, мг/100г | | | | | | | | |
| 2016 | 14,46 | 48,83 | 14,77 | 51,56 | 12,25 | 50,47 | 14,14 | 51,01 |
| 2017 | 14,30 | 51,35 | 14,95 | 58,03 | 13,22 | 53,59 | 13,22 | 47,26 |
| 2018 | 14,18 | 53,74 | 16,05 | 44,73 | 14,44 | 46,84 | 14,31 | 53,11 |
| среднее | 14,31 | 51,31 | 15,26 | 51,44 | 13,30 | 50,30 | 13,89 | 50,46 |
| Нитраты мг/кг | | | | | | | | |
| 2016 | 56,44 | 2366 | 73,55 | 2259 | 34,04 | 2624 | 46,57 | 2228 |
| 2017 | 12,43 | 665 | 12,87 | 670 | 50,60 | 690 | 61,70 | 516 |
| 2018 | 32,20 | 962 | 67,31 | 1103 | 27,42 | 666 | 31,48 | 294 |
| ПДК | 80 | 600 | 80 | 600 | 80 | 600 | 80 | 600 |

Заключение. Результаты исследований показали значительные колебания показателей качества луковиц и зелёных листьев у сортов лука шалота: Жар птица, Золото Алтая, Яшма, Шарм, в зависимости от погодных показателей в период вегетации культуры.

Максимально высокий результат содержания сухого вещества в луковиче по всем сортам был в 2016 году. Сорт Золото Алтая показал стабильно высокие показатели по этому признаку во все годы исследований: 18,61% - 2016 г., 15,50 - 2017 г., 17,77% - 2018 г. Сорт Шарм

выделен по содержанию общего сахара в луковице и листьях соответственно – 11,45% и 1,93%. В среднем за три года исследований по этому признаку выделился сорт Золото Алтая (15,26% в луковице; 51,44% в листьях у стандарта соответственно: 14,31% и 51,31%). В целом следует отметить, что условия юга Западной Сибири благоприятны для возделывания культуры лука шалота.

Библиографический список

1. Гринберг Е.Г., Сузан В.Г., Штайнерт Т.В. Лук Шалот. 2016. 45 с.
2. Fenwick G.R., Hanley A.V. Chemical composition // In Rabinowitch Brewster. 1990. III. P. 17-32.
3. Пивоваров В.Ф., Ершов И.И., Агафонов А.Ф. Луковые культуры. М: ГНУ ВНИИССОК, 2001. С. 183-192.
4. Методические указания по селекции луковых культур. М., 1997. 24 с.
5. Методика государственного сортоиспытания с/х культур. М., 1975. 50 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 335 с.
7. Петербургский А.В. Методы биохимического исследования растений. М., 1959. С. 21-388.
8. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ...канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

УДК 635.11:632.913

ОСОБЕННОСТИ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА НА СВЕКЛЕ СТОЛОВОЙ

Features of phytosanitary monitoring on the beetroot

Сычёва И.В., к.с.-х. наук, доцент, i.suchyova@mail.ru

Сычёв С.М., д.с.-х. наук, профессор, sychev.00@mail.ru

Жемердей Н.Н., аспирант, **Морозова К.А.**, магистр,

Пацуков Б.А., бакалавр

Sycheva I.V., Sychev S.M., Zhermerdey N.N., Morozova K.A., Patsukov B.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. Рассмотрены особенности фитосанитарного мониторинга на свекле столовой. Изучены основные вредные организмы, распространённые на сортах культуры. Проведена сравнительная

оценка устойчивости сортов свеклы столовой.

Abstract. *The features of phytosanitary monitoring on beetroot are considered. The main pests common to the varieties of culture have been studied. A comparative assessment of the resistance of beetroot varieties was carried out.*

Ключевые слова: фитосанитарный мониторинг, свекла столовая, сорта, болезнь.

Keywords: *phytosanitary monitoring, beetroot, varieties, disease.*

На современном этапе развития аграрной науки и сельского хозяйства важной проблемой является осуществления фитосанитарного мониторинга при выращивании сельскохозяйственных культур, что позволяет выявлять группы агрессивных вредных организмов и разрабатывать экологически обоснованные интегрированные системы защиты растений, а также снижать объемы массового и часто неэффективного применения пестицидов [4; 5, с. 17-18; 6, с. 55-60; 7, с. 82-84]. Важным аспектом в решении этих вопросов можно считать поиск генетических источников устойчивости к тем или иным вредителям и патогенам [8, с. 26-30; 9, с. 121-124; 10, с. 317-320]. Свекла столовая, являясь важной овощной, технической и кормовой культурой занимает определенное место в овощных севооборотах. Она обладает целым рядом ценных свойств – питательных, вкусовых и лечебных [11, с. 16-17]. Корнеплоды столовой свеклы характеризуются хорошей лежкостью, по сравнению с корнеплодами столовой моркови, что дает возможность использования этой овощной культуры круглогодично.

Цель наших исследований – изучение видового состава вредных организмов на столовой свекле в условиях Брянской области, распространённости и развития церкоспороза и сравнительная оценка хозяйственно ценных признаков сортов.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2016-2018 гг. на стационарном полевом опыте ФГБОУ ВО Брянского ГАУ, в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства и Центре коллективного пользования приборами и оборудованием. Объект исследований – сортообразцы столовой свеклы селекции ВНИИССОК и агрофирмы «Поиск».

Посев семян сортообразцов свеклы столовой проводили вручную. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений [1, с. 298-305; 2, с. 312-314]. Площадь делянки для свеклы столовой составляла 10 м². Среднюю массу корнеплода, технологические качества корнеплода устанавливали перед уборкой на учетных площадях всех делянок и повторений. Для этого выкапывали по 10

растений с каждого рядка по обеим диагоналям делянки. Затем определяли общую массу растений в пробе, массу корнеплода и листьев. Урожай учитывали со всей площади делянки.

Нами составлена система учетов вредителей и болезней столовой свеклы в условиях Нечерноземья России, что позволяет изучить видовой состав вредных организмов, выявить наиболее вредоносные виды фитофагов с изучением их особенностей биологии, экологии и динамики численности, а также распространенность и развитие основных болезней на естественном инфекционном фоне (табл. 1).

Таблица 1 - Система учетов болезней и вредителей свеклы столовой

| Фенофаза культуры | Болезни, вредители | Метод учета |
|---|--|---|
| Прорастание семян – всходы (12-16 дней) | Корнеед, свекловичный долгоносик, свекловичная блошка, личинки жуков-щелкунов | До посева столовой свеклы – метод почвенных раскопок (для учета почвообитающих вредителей), ящики Петлюка. Учет на 10 площадках по 10 растений (по 5 растений из 2 смежных рядков). Осмотр всходов. |
| Всходы – начало появления настоящих листьев (фаза вилочки, 6-10 дней) | Церкоспороз, пероноспороз, бактериальная пятнистость, свекловичная минирующая муха, свекловичная листовая тля, свекловичная щитоноска, | Учет на 10 площадках по 10 растений (по 5 растений из 2 смежных рядков). Осмотр розеточных листьев, чашки Мерике, кошение энтомологическими сачками |
| Линька корня – начало образования корнеплода (до начала лучковой спелости, 15-25 дней) | Церкоспороз, пероноспороз, мучнистая роса, свекловичная минирующая муха, свекловичная листовая тля, свекловичный клоп | Выкапывание растений (по 5 растений из 2 смежных рядков), продольный разрез корнеплода - просмотр среза, чашки Мерике, кошение энтомологическими сачками |
| Рост и формирование листового аппарата и корнеплодов до технической спелости (30-35 дней) | Фомоз, свекловичная минирующая муха, свекловичная листовая тля, свекловичный клоп | Выкапывание растений (по 5 растений из 2 смежных рядков), продольный разрез корнеплода - просмотр среза, чашки Мерике, кошение энтомологическими сачками |
| Покой (во время зимнего хранения корнеплодов, 180-200 дней) | Фомоз, кагатная гниль | Осмотр корнеплодов при хранении, продольный разрез корнеплода - просмотр среза |

В результате проведенных учетов выявлены следующие заболевания: корнеед свеклы (возбудители – *Aphanomyces cochlioides* Drechs., *Pythium ultimum* Trow, *Pythium debaryanum* Hesse, *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Phoma betae* Fr (диагностические признаки корнееда могут меняться в зависимости от состава возбудителей, участвующих в загнивании проростков, и от факторов внешней среды)), церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.), пероноспороз или ложная мучнистая роса

(*Peronospora schachtii* Fuck.), мучнистая роса (*Erysiphe communis* Grev. f. sp. *betae* Poteb.), фомоз (*Phoma betae* Fr.), бактериальная пятнистость листьев (*Bacillus mycoides* Flugge, *Bac. pumilus* Meyer et Golttheil, *Clostridium butyricum* Plazm., *Pseudomonas syringae*), а также во время хранения кагатная гниль. Болезнь возникает в результате деятельности микроорганизмов – грибов и бактерий, которых насчитывается более 150 видов. К наиболее активным грибам, вызывающим первичное кагатное гниение, относятся следующие роды: *Botrytis*, *Phoma*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* и др.

Из вредителей на посевах столовой свеклы отмечены свекловичная листовая тля - *Aphis fabae* Scop., обыкновенная свекловичная блошка - *Chaetocnema concinna* Marsh., свекловичная цитоноска - *Cassida nebulosa* L., обыкновенный свекловичный долгоносик - *Bothynoderes punctiventris* Germ., серый свекловичный клоп – *Polymerus cognatus* (Fieber), свекловичная муха – *Pegomyia betae* (Curtis).

Проведение фитосанитарного мониторинга позволило выделить наиболее распространённые вредные организмы. Отмечено, что столовая свекла в условиях Брянской области сильно поражается церкоспорозом (*Cercospora beticola* Sacc.). При поражении данным заболеванием нарушаются важнейшие физиологические процессы в растении: усиливается транспирация, снижается фотосинтез, нарушается азотистый обмен. Листья часто отмирают, взамен образуются новые с затратой большого количества пластических веществ, что негативно сказывается на массе корнеплода, его качестве и сохранности. Недобор урожая корнеплодов может достигать 30-70%, снижаются показатели содержания витамина С и сахаристости [3, с. 132-133]. В результате проведения исследований установлено варьирование степени пораженности и развития болезни при развитии церкоспороза на различных сортообразцах столовой свеклы (табл. 2).

Таблица 2 - Оценка развития и распространённости церкоспороза (опытное поле Брянского ГАУ, 2016-2018 гг.)

| Название сортообразца | R, % | | | | P, % | | | |
|--------------------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | Ср. | 2016 | 2017 | 2018 | Ср. |
| Любава | 1,6 | 3,5 | 2,4 | 2,5 | 25,7 | 52,3 | 35,1 | 37,7 |
| Бордо237 | 2,5 | 3,2 | 2,3 | 2,6 | 48,4 | 50,2 | 33,6 | 44,1 |
| Госпадня | 5,0 | 12,3 | 5,1 | 7,5 | 68,3 | 84,9 | 52,4 | 68,5 |
| Несравненная | 1,2 | 2,5 | 2,2 | 5,6 | 23,8 | 51,3 | 33,8 | 36,3 |
| Нежность | 5,0 | 12,2 | 3,3 | 6,8 | 78,4 | 85,1 | 42,7 | 68,7 |
| Мулатка | 1,3 | 2,5 | 2,0 | 1,9 | 25,5 | 50,6 | 30,4 | 35,5 |
| Креолка | 1,3 | 2,5 | 1,8 | 1,8 | 25,3 | 50,2 | 28,3 | 27,9 |

Болезнь проявлялась на вполне развитых листьях в виде округ-

лых, многочисленных, серовато-жёлтых, с красно-бурой каймой некрозов, диаметром 1-6 мм. Некрозы часто сливались и выпадали. На поверхности некрозов во влажных условиях образовывался бархатистый сероватый налёт конидиального спороношения. На черешках листьев некрозы продолговатые, коричневые. Сильно поражённые листья желтели и в дальнейшем отмирали. В вегетирующем состоянии остаются только самые молодые отрастающие листья в центре розетки.

Установлено, что развитие болезни (R) отмечено на уровне от 1,3 до 12,3%, при этом распространённость церкоспороза находилась в пределах от 23,8 до 84,9%. Более сильное развитие болезни отмечено в 2017 году, до 12,3%, так как сложились благоприятные условия для сильного развития возбудителя: постоянно выпадающие дожди, высокая влажность и оптимальные температуры днем и ночью. Незначительно были поражены сортаобразцы Несравненная, Мулатка, Креолка, Любава (R-1,1-2,5%). Высокая степень распространённости заболевания отмечена у сортаобразцов Госпадня и Нежность, Бордо 237 (R – 44,1-68,7%).

При оценке содержания витамина С, нитратов и растворимых сухих веществ в образцах столовой свеклы установлено, что содержание витамина С колебалось от 3,52 до 7,04 мг; содержание нитратов от 611 до 1964 мг/кг; растворимых сухих веществ от 10,4 до 13,4 %.

При изучении хозяйственно-ценных признаков выделены сортаобразцы столовой свеклы – Любава, Несравненная, Госпадня, Несравненная, Мулатка и Креолка. Сортаобразцы Несравненная, Мулатка, Креолка, Любава в течение наблюдений на естественном инфекционном фоне меньше поражались церкоспорозом с распространённостью заболевания 27,9-37,7%.

Проведение фитосанитарного мониторинга позволяет оценить влияние вредных объектов (в данном случае церкоспороза свеклы) на качество урожая сельскохозяйственных культур и выделить на естественном инфекционном фоне сорта, сочетающие хозяйственно ценные признаки и имеющие незначительную степень развития и распространённости заболевания.

Библиографический список

1. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО, 2011. 648 с.
2. Пивоваров В.Ф. Свекла // Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК, 2007. С. 373-374.
3. Защита картофеля и овощных культур открытого грунта / А.К. Ахатов, Ф.Б. Ганибалл, Ю.И. Мешков и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 200 с.

4. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ...канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.
5. Сычёва И.В. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курская ГСХА, 2009. С. 17-18.
6. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник РУДН, 2009. № 2. С. 55-60.
7. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычёва, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2014. С. 82-84.
8. Сычёва И.В., Сычев С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.
9. Сычёва И.В., Ничипоров А.В. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. С. 121-124.
10. Сычёва И.В. Основные вредители новой овощной культуры – дайкона // Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям: сборник материалов международной научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. Орёл: Изд-во ОрелГАУ, 2011. С. 317-320.
11. Мамеев В.В. Эффективность применения копролита при возделывании столовой свеклы // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. № 12. С. 16-17.
12. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.
13. Сычёв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук; Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010.
14. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

15. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук; ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.

16. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

17. Сычёва С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон - ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.

18. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

19. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

20. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

21. Симонов В.Ю., Луценко Е.Л., Гречкин В.В. Фитосанитарный мониторинг состояния агробиоценозов Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. 2010. С. 128-132.

УДК 634.22:632.3 (470.331)

МОНИТОРИНГ ВРЕДНОСНЫХ ВИРУСОВ НА СОРТАХ СЛИВЫ И АЛЫЧИ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Monitoring of harmful viruses on varieties plum
and cherry plum in Moscow region*

Упадышев М.Т., д.с.-х. наук, чл.-корр. РАН, зав. отделом биотехнологии и защиты растений, virlabor@mail.ru

Метлицкая К.В., к.б. наук, внс, virlabor@mail.ru

Петрова А.Д., к.с.-х. наук, снс, virlabor@mail.ru

Upadyshev M.T., Metlitskaya K.V., Petrova A.D.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

*All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery*

Аннотация. Изучена распространенность вредоносных вирусов

шарки сливы (PPV), карликовости сливы (PDV), некротической кольцевой пятнистости косточковых (PNRSV), скручивания листьев черешни (CLRV), хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV) на сортах сливы и алычи в условиях Московской области. Общая зараженность растений сливы составила 46%, алычи 62%, а отдельными вирусами варьировала в пределах 4-42% на сливе и 5-38% на алыче с преобладанием вирусов CLRV и PDV. Выявлены свободные от вредоносных вирусов растения 10 сортов сливы и 3 сортов алычи для получения исходных растений.

Abstract. *The prevalence of harmful Plum pox virus (PPV), Prunus dwarf virus (PDV), Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV), Cherry leaf roll spot virus (CLRV), Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV) on cultivars of plum, cherry plum of the Moscow region has been studied. The total viruses contamination of plum plants 46%, cherry plum 62%, and individual viruses varied between 4-42% on plum, 5-38% on cherry plum with prevalence CLRV, PDV viruses. Identified free from harmful viruses plum plants of 10 varieties, 3 cherry plum to obtain initial plants.*

Ключевые слова: слива, алыча, вредоносные вирусы, ИФА.

Keywords: plum, cherry plum, harmful viruses, ELISA.

Вирусы распространяются в агроценозе с зараженным посадочным материалом, с пыльцой и семенами, тлями, нематодами-лонгидоридами, а также с инструментом при выполнении агротехнических работ. Среди более 30 вирусов, выявленных на косточковых культурах, наиболее вредоносными являются вирусы: шарка сливы (карантинный объект), некротическая кольцевая пятнистость косточковых, карликовость сливы, хлоротическая пятнистость листьев яблони, скручивание листьев черешни. Эти вирусы широко распространены в насаждениях косточковых культур за рубежом [1, с. 24-110; 2, с. 71-74; 3, с. 132] и в Российской Федерации [4, с. 26-32; 5, с. 276-282; 6, с. 476-477] и приводят к снижению урожая на 30-50%, у восприимчивых сортов – до 70-100% [1, с. 24-110]. Выход стандартных подвоев, заготовленных с зараженных вирусами растений, при укоренении в условиях туманообразующей установки снижался на 15-20% [7, с. 127-131], в питомнике приживаемость прививок уменьшалась на 25-30% [8, с. 16].

Для контроля за распространением вирусов необходимо осуществлять регулярный мониторинг [9, с. 10-12].

Целью работы являлось изучение распространенности вирусов на сортах сливы и алычи в условиях Московской области.

В течение 2015-2017 гг. нами проведена диагностика вирусов на сортах сливы и алычи в насаждениях лабораторного участка ФГБНУ

ВСТИСП. На протяжении вегетационного периода было проанализировано 100 растений этих культур и выполнено методом иммуноферментного анализа (ИФА) 500 тестов на вирусы PPV, PDV, PNRSV, CLRV и ACLSV.

В серологических тестах применяли сэндвич-вариант ИФА по методике [10, с. 475-483]. Для анализов использовали диагностические наборы фирмы «Neogen» (Великобритания). В качестве образцов отбирали листья. Регистрацию результатов анализов проводили на планшетном фотометре «Stat Fax 2100» при длине волны 405 и 630 нм.

В результате исследований насаждений сливы установлена различная зараженность сортов вирусами (табл. 1).

Таблица 1 – Распространенность вирусов (%) на сортах сливы

| Сорт | Общая | PDV | PNRSV | ACLSV | CLRV |
|--------------------|-------|------|-------|-------|------|
| Скороплодная | 66,7 | 0,0 | 33,3 | 66,7 | 33,3 |
| Сухановская | 50,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ренклюд тамбовский | 50,0 | 50,0 | 0,0 | 25,0 | 75,0 |
| Память Тимирязева | 35,0 | 0,0 | 0,0 | 35,0 | 0,0 |
| Фиолетовая | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 66,7 |
| Яичная синяя | 25,0 | 25,0 | 20,0 | 0,0 | 25,0 |
| Величавая | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0,0 |
| Утро | 50,0 | 25,0 | 0,0 | 25,0 | 50,0 |
| Урожайная Бабича | 50,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 |
| Тульская черная | 30,5 | 30,5 | 30,5 | 30,5 | 0,0 |
| Всего | 45,8 | 8,3 | 4,2 | 20,8 | 41,7 |

Из 10 проверенных сортов наиболее зараженными оказались: Скороплодная, Сухановская, Фиолетовая, Утро, Ренклюд тамбовский (50-67%), менее зараженными – Яичная синяя, Тульская черная, Память Тимирязева (25-35%). Общая зараженность вирусами по всем тестируемым растениям составила 46%. Наибольший процент заражения установлен по вирусу скручивания листьев черешни (42%) и хлоротической пятнистости листьев яблони (21%), наименьший – по иларвирусам.

На проверенных сортах сливы превалировала моноинфекция: 41% растений было заражено одним вирусом по отношению к общему числу зараженных растений. Комплексом из 2-х и 3-х вирусов было заражено по 9,0%.

Общая распространенность вирусов на сортах алычи составила 62% (табл. 2).

Таблица 2 – Распространенность вирусов (%) на сортах алычи

| Сорт | Общая | PDV | PNRSV | ACLSV | CLRV |
|------------------|-------|------|-------|-------|------|
| Кубанская комета | 57,1 | 57,1 | 14,3 | 14,3 | 0,0 |
| Найдена | 42,9 | 14,3 | 0,0 | 28,6 | 14,3 |
| Злато Скифов | 85,7 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 57,1 |
| Всего | 61,9 | 38,0 | 4,8 | 14,3 | 23,8 |

Наибольший процент распространенности установлен по вирусам карликовости сливы и скручиванию листьев черешни, наименьший – вирусом некротической кольцевой пятнистости косточковых. Следует отметить, что высокий процент заражения вирусом скручивания листьев черешни на сортах алычи нами выявлен впервые. На проверенных сортах алычи преобладала моноинфекция (40% растений было заражено одним вирусом). Комплексом из 2-х вирусов PDV+CLRV было заражено 12% растений.

Таким образом, распространенность вирусов на растениях сливы составила 46%, алычи – 62%. На сливе преобладали вирусы скручивания листьев черешни и хлоротической пятнистости листьев яблони (42 и 21% соответственно), на алыче – вирусы карликовости сливы и скручивания листьев черешни (38 и 24% соответственно).

В результате проведенного мониторинга выявлены свободные от основных вредоносных вирусов растения 10 сортов сливы, 3 сортов алычи, которые будут использованы для получения исходных растений.

Библиографический список

1. Вердеревская Т.Д., Маринеску В.Г. Вирусные и микоплазменные заболевания плодовых культур и винограда в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1985. 311 с.
2. Viruses of stone fruits in Bosnia and Herzegovina / S. Matić, M. Al Rwahnih, A. Myrta, G. Đurić // Acta Hort. 2008. № 781. P. 71-74.
3. The monitoring of occurrence of four common viruses in plum cultivars in Latvia / A. Gospodaryk, N. Pūpola, A. Kāle, I. Moročko-Bičevska // 22 Int. Conf. on virus and other transmissible diseases of fruit crops. Rome, 2012. P. 132.
4. Распространенность вирусных болезней косточковых культур в Европейской части России / Ю.Н. Приходько, С.Н. Чирков, К.В. Метлицкая, Л.В. Цубера // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 1. С. 26-32.
5. Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Упадышева Г.Ю. Диагностика вирусов косточковых культур в Московской области // Плодо-

водство и ягодоводство России. 2013. Т. XXXVI, Ч. 2. С. 276-282.

6. Распространенность вредоносных вирусов в насаждениях косточковых культур в Подмоскowie / М.Т. Упадышев, К.В. Метлицкая, А.Д. Петрова, Г.Ю. Упадышева, К.О. Тихонова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конф. 17-18 мая 2016 г. М.: ВНИИП, 2016. Вып. 17. С. 476-477.

7. Упадышева Г.Ю., Упадышев М.Т., Походенко П.А. Зараженность клоновых подвоев косточковых культур вирусами и их влияние на эффективность размножения зеленым черенкованием // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. XXIV, Ч. 2. С. 127-131.

8. Цуканова Е.М. Состояние насаждений вишни и сливы в ЦЧР и выращивание безвирусного посадочного материала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 1998. 25 с.

9. Куликов И.М., Упадышев М.Т. Пути решения проблем оздоровления садовых культур от вирусов // Защита и карантин растений. 2015. № 7. С. 10-12.

10. Clark M.F., Adams A.N. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses // J. Gen Virol. 1977. Vol. 34, № 3. P. 475-483.

11. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.232 (470.331)

**ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЧЕРЕШНИ
В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Influence of rootstock on efficiency and durability of trees
of a sweet cherry in the Moscow area*

Упадышева Г.Ю., к.с.-х. наук, в.н.с., upad64@mail.ru
Upadysheva G.Yu.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический
институт садоводства и питомниководства»
*FSBSI «All-Russian Horticultural Institute
of Breeding, Agrotechnology and Nursery»*

Аннотация. Представлены результаты многолетних исследований по возделыванию черешни в Московской области. В течение 16

лет изучали продуктивность деревьев 5-ти привойно-подвойных комбинаций при выращивании по схеме 5×3 м. Установлена зависимость продуктивности черешни от привойно-подвойной комбинации и погодных условий. Выявлены наиболее долговечные и продуктивные комбинации: Фатеж на подвое Измайловский и Фатеж на ВЦ-13. В возрасте 20 лет сохранность деревьев этих комбинаций составила 95-100 %, а продуктивность – 10-12 кг/дер. В пересчёте на 1 га они обеспечили урожайность насаждения на уровне 6,7-7,7 т/га.

***Abstract.** Results of long-term researches on cultivation of sweet cherry in the Moscow area are submitted. Within 16 years studied efficiency of trees 5 scion/stock combinations at cultivation under the circuit 5×3 m. Dependence of efficiency of sweet cherry from scion/stock combinations and weather conditions is established. The most durable and productive combinations are revealed: Fatesh on rootstock Izmaylovskiy and Fatesh on VZ-13. In the age of 20 years safety of trees of these combinations has made 95-100 %, and efficiency - 10-12 kg / tree. In recalculation on 1 ga they have provided productivity of planting at a level 6,7-7,7 t/ha.*

Ключевые слова: черешня, подвой, привойно-подвойная комбинация, продуктивность, долговечность.

Keywords: sweet cherry, rootstock, scion/stock combinations, efficiency, durability.

Черешня – теплолюбивая южная косточковая культура, но с конца XX века благодаря выведению зимостойких сортов для умеренного климата её успешно выращивают во многих областях Центрального региона России, в том числе и в Подмоскowie [1, с. 17-22; 2, с. 168-176]. Для ускоренного размножения перспективных сортов и создания интенсивных насаждений черешню прививают на клоновые подвои отечественной селекции. Они имеют преимущества перед семенными, так как обладают повышенной адаптивностью, более высоким коэффициентом размножения и обеспечивают лучшее качество подвойного материала и привитых саженцев [3, с.343-353]. Сорта косточковых культур при прививке на клоновых подвоях быстрее вступают в плодоношение и наращивают урожайность в первые годы, обильнее плодоносят [4. с.22-26; 5, с.18-20]. В настоящее время имеются данные о повышении долговечности и стабильности плодоношения вишни на клоновых подвоях [6, с. 52-57]. Вместе с тем сведений по длительности продуктивного периода деревьев черешни, привитых на клоновых подвоях, крайне мало.

Цель исследований – выявление оптимальных по продуктивности и долговечности привойно-подвойных комбинаций черешни. Ана-

лиз плодоношения и долговечности черешни был проведён нами на основе мониторинга продуктивности и сохранности деревьев 5-ти привойно-подвойных комбинаций за период с 2003 по 2018 гг. Объектами исследований были деревья сорта Фатеж, привитые на пяти клоновых подвоях (Измайловский, ЛЦ-52, Московия, АВЧ-2, ВЦ-13). Сад посажен в 1999 г. по схеме – 5х3 м. Деревья сформированы по разреженно-ярусной системе. В каждом варианте привойно-подвойной комбинации – по 15-20 деревьев. Полевые учёты осуществляли в соответствии с общепринятой методикой [7, с. 115-136]. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием программы Stat New.

Наши исследования показали, что изучаемые привойно-подвойные комбинации вступили в плодоношение на 5-ый год после посадки. За период с 2003 по 2018 гг. у черешни сорта Фатеж получено 13 товарных урожаев. Урожай отсутствовал в 2006 г. из-за подмерзания генеративных почек в зимний период. Он был значительно снижен до 2-3 кг/дер. в 2008 г. и 2013 г. из-за весенних заморозков и аномально холодной погоды во время цветения. В первые годы плодоношения наиболее высокие показатели продуктивности были при прививке на подвоях Измайловский и АВЧ-2. Пик продуктивности у всех комбинаций отмечался на 10-11-ый год роста в саду, когда у комбинации Фатеж на подвое Измайловский она достигла 26 кг/дер. Стабильно высокая продуктивность и наибольшие темпы наращивания урожая у этой привойно-подвойной комбинации позволили за 16 лет получить более 200 кг плодов с дерева, в то время как у деревьев, привитых на подвоях ЛЦ-52 и ВЦ-13, за тот же период суммарный урожай составил 140-150 кг/дер. Ресурс плодоношения сорта Фатеж в результате прививки на подвоях Измайловский и АВЧ-2 был выше по сравнению с ЛЦ-52 в 1,3-1,4 раза (рис. 1).

Начиная с 2017 г. отмечали частичное усыхание скелетной части кроны, а также другие возрастные изменения и наметилась тенденция к снижению продуктивности деревьев. На 20-ый год, как и в предшествующие годы, существенно более продуктивными были деревья, привитые на подвое Измайловский (табл. 1).

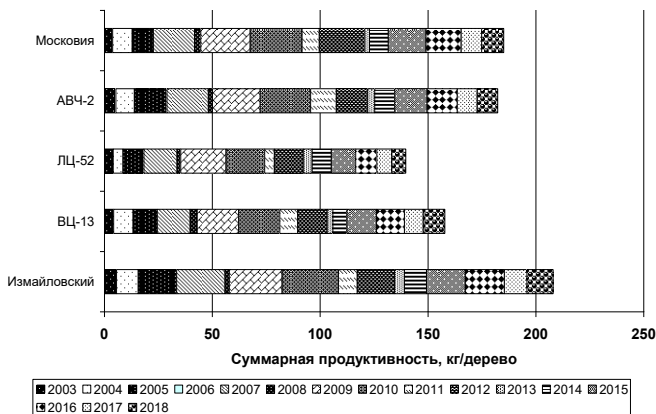


Рисунок 1 – Суммарная продуктивность деревьев черешни сорта Фатеж на клоновых подвоях за период плодоношения, 2003-2018 гг.

Таблица 1 – Показатели продуктивности и сохранности деревьев черешни сорта Фатеж, привитых на клоновых подвоях на 20-ый год после посадки

| Подвой | Продуктивность, кг/дер. | Сохранность деревьев, % | Урожайность с учётом изреженности, т/га |
|--------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Измайловский | 12,1 с | 95,0 b | 7,7с |
| ВЦ-13 | 10,0 b | 100 b | 6,7 b |
| ЛЦ-52 | 6,5 а | 90,0 b | 3,9 а |
| АВЧ-2 | 9,5 b | 50,0 а | 3,2 а |
| Московия | 10,2 b | 60,0 а | 4,1 а |

* Одинаковыми буквами обозначены величины, несущественно различающиеся при 5%-ном уровне значимости

Минимальная продуктивность была отмечена у деревьев, привитых на подвое ЛЦ-52. Между остальными комбинациями существенных различий по этому показателю не было установлено.

Подвой оказал существенное влияние на долговечность привитых деревьев. Лучшую сохранность в двадцатилетнем возрасте (более 90%) обеспечили клоновые подвои Измайловский, ВЦ-13 и ЛЦ-52. На подвое ВЦ-13 деревья сохранились полностью. У комбинации Фатеж на АВЧ-2 к 2018 г. погибла половина учётных деревьев. При прививке на подвое Московия из-за поражения млечным блеском выпады составили 40%.

Урожайность в пересчёте на 1 га с учётом изреженности у комбинаций Фатеж на подвое Измайловский и Фатеж на ВЦ-13 составила 6,7-7,7 т/га. Существенно более низкую урожайность (3-4 т/га) обусловили подвои АВЧ-2, Московия и ЛЦ-52 из-за сильной изреженности и меньшей продуктивности.

Клоновые подвои Измайловский и Московия обеспечивали хорошую якорность привитых деревьев. Отклонение стволов от вертикали у привитых на них деревьях было не более 10°. В двадцатилетнем возрасте более половины деревьев, привитых на подвоях ВЦ-13 и АВЧ-2, имели сильные наклоны. Некоторое увеличение доли деревьев с углом отклонения более 20° (до 20%) отмечено и на подвое ЛЦ-52.

Выводы

В результате многолетних исследований выявлены наиболее долговечные и продуктивные привойно-подвойные комбинации: Фатеж на подвое Измайловский и Фатеж на ВЦ-13. В возрасте 20 лет сохранность деревьев этих комбинаций составила 95-100 %, а продуктивность – 10-12 кг/дер. В пересчёте на 1 га они обеспечили урожайность насаждения на уровне 6,7-7,7 т/га.

Библиографический список

1. Морозова Н.Г., Упадышева Г.Ю. Перспективы выращивания черешни в Подмосковье // Садоводство и виноградарство. 2014. № 3. С. 17-22.
2. Минин А.Н. Селекция и сортоизучение вишни и черешни в условиях Самарской области // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля. Челябинск: ЮУНИИСК, 2015. Т. 17. С. 168-176.
3. Упадышева Г.Ю. Интродукция клоновых подвоев – важнейший резерв повышения эффективности выращивания косточковых культур в Нечерноземье // Плодоводство и ягодоводство России. М.: ВСТИСП, 2012. Т. XXXII. С. 343-353.
4. Астахов А.А., Мисникова Н.В. Взаимосвязь хозяйственно-биологических признаков черешни и их вклад в урожайность // Совершенствование адаптивного потенциала косточковых культур и технологий их возделывания: материалы междунар. науч. конф. Орел: ВНИИСПК, 2011. С. 22-26.
5. Упадышева Г.Ю. Агробиологическая оценка привойно-подвойных комбинаций черешни в Московской области // Вестник РАСХН, 2014. № 4. С. 18-20.
6. Упадышева Г.Ю. Продуктивность вишни в зависимости от срока эксплуатации сада // Садоводство и виноградарство. 2017. № 2. С. 52-57.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 635.9:581.6

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ОТЛИЧИМОСТИ, ОДНОРОДНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ДЛЯ СОРТОВ МЕЖСЕКЦИОННЫХ ГИБРИДОВ ПИОНОВ
Modern approaches to the development of the technique of difference, uniformity and stability for cultivars intersectional hybrid peonies

Шевкун А.Г., к.с.-х. наук, с.н.с., decorvstisp@mail.ru
Shevkun A.G.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»
All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery

Аннотация. Для разработки современной методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность для сортов межсекционных гибридов пионов было проведено описание сортов по признакам. Предлагается их использование в качестве сортов-эталонов при составлении методики ООС: Bartzella, Cora Louise, First Arrival, Hillary, Julia Rose, Lillipop, Pastel Splendor, Prairie Charm, Viking Full Moon.

Abstract. *For the development of modern methods of testing for difference, uniformity and stability for cultivars intersectional hybrid peonies, a description of cultivars by traits was carried out. It is proposed to use them as standard varieties in the preparation of this technique: Bartzella, Cora Louise, First Arrival, Hillary, Julia Rose, Lillipop, Pastel Splendor, Prairie Charm, Viking Full Moon.*

Ключевые слова: пион, межсекционные гибриды, сорта, интродукция, методика.

Keywords: *Paeonia, intersectional hybrids, cultivars, introduction, technique.*

Совершенствование сортимента пионов происходит непрерывно, так как эта важная в экономическом отношении многолетняя культура и

востребованная среди других цветочных растений в современном ландшафтном оформлении [1, с. 202]. С появлением в мире принципиально новых сортов пионов межсекционных гибридов, возникает необходимость в разработке современных методических подходов к интродукционному испытанию этих культиваров [2, с. 575]. Как известно, в Регистре Американского общества пионов (АМОП) таких гибридов зарегистрировано 89 сортов, которые включены в раздел травянистые пионы и классифицируются как межсекционные гибриды [3, с. 29].

Проведение экспертизы сортов на отличимость, однородность и стабильность позволяет объективно и достоверно оценить новые сорта-кандидаты по определённым критериям. В настоящее время согласно нормативной базе Минсельхоза существуют утверждённые методики проведения испытаний хозяйственно-ценных культур, в том числе и декоративных растений, на отличимость, однородность и стабильность признаков (методики испытаний на ООС). Для растений рода *Paeonia* L. разработаны и применяются две методики: «Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Пион (только для сортов травянистого пиона)» (форма RTG № 1044 от 17.12.2003 г.) и «Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Пион древовидный» (форма RTG № 1057 от 21.03.2006 г.) [4].

По результатам многолетнего изучения фенологии, декоративных признаков и хозяйственно-биологических качеств сортов межсекционных гибридов пионов биоресурсной коллекции ФГБНУ ВСТИСП, нами описаны новые культивары по параметрам, представленным в существующей методике ООС (пион травянистый), с целью подбора и рекомендации их в сорта-эталоны.

Материалы и методы исследований. Объекты исследований: сорта межсекционных гибридов пионов – Bartzella, Cora Louise, First Arrival, Hillary, Julia Rose, Lillipop, Pastel Splendor, Prairie Charm, Viking Full Moon. Исследования проведены в 2016-2018 гг. в ФГБНУ ВСТИСП (Московская область, Ленинский район) и других научно-исследовательских учреждениях г. Москвы. Определение окраски цветков проводилось визуально по международной шкале цветов (RHS). Фенологические наблюдения и изучение проведены по методикам сортоизучения декоративных культур [5] и Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность [6].

Результаты исследований. Фенотипически межсекционные гибриды схожи с сортами пиона травянистого, поэтому за основу методики была взята «Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Пион» с корректировкой и некоторыми

изменениями. Изучаемые сорта межсекционных гибридов ранее не были описаны по методике ООС, их описание приводим впервые по основным фенотипическим признакам (табл. 1).

Таблица 1 – Основные фенотипические признаки отличимости сортов межсекционных гибридов пионов, 2016-2018 гг.

| Признак | Сорта | | | | | | | | |
|---|---------------|-------------|----------|------------|-----------------|---------|-----------|---------------|------------------|
| | First Arrival | Cora Louise | Lillipop | Julia Rose | Pastel Splendor | Hillary | Bartzella | Prairie Charm | Viking Full Moon |
| Толщина стебля | 5 | 7 | 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 5 | 3 |
| Интенсивность зелёной окраски листа | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 3 | 7 | 5 | 5 |
| Рыльце: окраска | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Тычинки: наличие | 9 | 9 | 9 | 9 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Тычинки: расположение в цветке | 2 | 2 | 2 | 1 | - | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Тычиночная нить: окраска | 4 | 4 | 5 | 2 | - | 2 | 2 | 5 | 2 |
| Тип цветка | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| Форма наружных лепестков | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| Форма края наружных лепестков | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| Основная окраска наружных лепестков | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Основная окраска наружных и внутренних лепестков (RHS) | 75C | 27D | 7D | 63B | 18C | 15D | 2C | 2C | 4D |
| Наличие на наружных лепестках дополнительной окраски | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Характер дополнительной окраски на наружных лепестках | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Форма внутренних лепестков | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| Форма края внутренних лепестков | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Наличие на внутренних лепестках дополнительной окраски | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Характер дополнительной окраски на внутренних лепестках | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Подтверждено, что сорта межсекционных гибридов пионов в разные по погодным условиям годы исследований соответствуют условию отличия, так как при проявлении признаков они чётко отличаются друг от друга, а также однородны и стабильны.

Выводы. При расширении ассортимента межсекционных гибридов пионов возможно формирование и разработка методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность призна-

ков непосредственно только для группы этих сортов. Нами проведено описание ценогенетических сортов по признакам и предложено их использование в качестве сортов-эталонов при составлении методики ООС: Bartzella, Cora Louise, First Arrival, Hillary, Julia Rose, Lillipop, Pastel Splendor, Prairie Charm, Viking Full Moon.

Библиографический список

1. Polymorphic sites in transcribed spacers of 35S rRNA genes As An indicator of origin of the paeoniae cultivars / E.O. Punina, E.M. Machs, E.E. Kravivskaya, A.V. Rodionov // Russian Journal of Genetics. 2017. Т. 53, № 2. С. 202-212.
2. Шевкун А.Г. Интродукционное испытание межсекционных гибридов пионов в коллекции ФГБНУ ВСТИСП // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 575-580.
3. Дубров В.М. ИТО-гибриды: прошлое и будущее // Цветоводство. 2007. № 3. С. 29-31.
4. Методики испытания на ООС [Электронный ресурс]. URL: <https://gossort.com/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html>. Дата обращения 05.03.2019 г.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6 Декоративные культуры / под ред. В.Н. Былова. М.: Колос, 1968. 224 с.
6. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность признаков пиона травянистого. М., 2003. 16 с.
7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯГОД ОТБОРНЫХ
ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ ЛЮПИНА**

*Biochemical estimation of berries quality of selected black currants lines
bred in the Russian Lupin Research Institute*

Юхачева Е.Я., к.с.-х. наук, н.с., *lupin_mail@mail.ru*

Мисникова Н.В., к.с.-х. наук
Yukhatcheva E.Ya., Misnikova N.V.

ВНИИ люпина – филиал Федерального научного центра
кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса
*All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology*

Аннотация. В статье представлена биохимическая оценка 13 отборных форм смородины черной по содержанию суммы сахаров, моносахаров, дисахаров, кислот и сахарокислотного индекса в ягодах. По высоким показателям качества ягод выделены формы: 7-18-42, 7-18-46, 7-18-31, 7-18-64. В результате проведенных исследований выделены ценные генотипы, которые представляют интерес для последующего их изучения и внедрения в производственные и любительские сады, а также как источники отдельных и комплекса признаков для селекции.

Abstract. *The article presents biochemical estimation of thirteen selected black currants lines for content of sugars, monosaccharides, disaccharides, acids and sugar-acid index in berries. The lines 7-18-42, 7-18-46, 7-18-31, 7-18-64 have been selected for high indices of berries' quality. Researches resulted in selection of valuable genotypes which are interesting both for their future tests and introduction in industrial and non-professional gardens and sources of single and complex characters for breeding.*

Ключевые слова: смородина чёрная, сумма сахаров, органические кислоты, качество ягод, коэффициент вариации.

Keywords: *black currants, sugars, organic acids, berries quality, variation coefficient.*

Введение. Чёрная смородина одна из распространенных ягодных культур в различных регионах России. В последнее время одним из приоритетных направлений является селекция на качество ягод и улучшение их биохимического состава [1, с. 65-72; 2, с. 17-20; 3, с. 278].

Сахара играют важную роль в питании человека, обуславливая калорийность пищи, которая составляет 50-70 калорий в 100 г ягод. В ягодах черной смородины присутствуют в основном моносахара, глюкоза, в незначительном количестве сахароза.

Содержание сахарозы у 6 сортообразцов ниже 1%, а общее количество сахаров колеблется от 6 до 12% [4, с. 253-257].

Важным показателем биохимического состава ягод является также содержание в них органических кислот, которые придают ягодам специфический вкус и способствуют лучшему их усвоению.

В связи с расширением любительского садоводства значительное внимание уделяют созданию десертных, сладкоплодных сортов, у которых при высоком содержании сахаров кислотность не должна превышать 2,4%.

В этом направлении в отделе плодоводства ВНИИ люпина Заслуженным работником сельского хозяйства РФ, доктором с.-х. наук Александром Ивановичем Астаховым проведена успешная работа. Им получены десертные сорта чёрной смородины – Подарок Астахова, Лаконка, Соловьиная ночь, Мавлади, Кудмиг, Лидер, Улада, Изюмная, Перун, Селеченская 2, Литвиновская и др. [5, с. 20-23; 6, с. 98-119]. Эти сорта востребованы в производстве и садоводами любителями.

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа проводилась в 2015-2018 годах на участке сортоизучения черной смородины в отделе плодоводства ВНИИ люпина. Объектами исследований были 13 отборных форм смородины черной различного генетического происхождения, созданные доктором с.-х. наук А.И. Астаховым.

Общую оценку качества ягод проводили по общепринятым методикам [7, с. 351-373; 8, с. 251-253; 9, с. 188-215; 10, с. 24-29]. Статистическая обработка данных выполнена дисперсионным методом [11, с. 368]. Погодные условия за годы исследований были разнообразными, что позволило дать объективную оценку изучаемого селекционного материала.

Результаты и их обсуждения. Как сортовые особенности, так и погодные условия существенно влияют на показатели качества ягод смородины чёрной [12, с. 87; 13, с. 89; 14, с. 89]. Оценка отборных форм на улучшение качества ягод чёрной смородины в течение четырех лет подтверждает их значительную изменчивость под влиянием климатических условий вегетационного периода.

По данным Брянской метеостанции за годы исследований период завязывания и созревания ягод характеризовался почвенной и воздушной засухой, острым дефицитом влаги. Неблагоприятные условия вегетации позволили оценить реакцию гибридов на содержание суммы

сахаров, моносахаров, дисахаров и кислот в ягодах.

Представленные отборные формы смородины относятся к группе со средним сроком созревания.

Биохимическая оценка отборных форм смородины черной по качеству ягод представлена в таблице. Группу сахаров (сумма, моносахара и сахароза) определяли по методу В.А. Зенченко [8, с. 251-253]

Значительные различия у отборных форм по содержанию суммы сахаров колебались от 6,4% до 9,2%. Самыми сахаристыми были 7-18-46 (9,2%), 7-18-42 (9,0%), 7-18-54 (8,6%). Низкий коэффициент вариации по сумме сахаров (3,6-10,0%) был у всех отборных форм, кроме гибрида 7-18-155, его коэффициент вариации составил 17,7%.

В изученных образцах большая доля сахаров приходится на моносахара, их содержание в среднем колеблется от 5,1 до 7,9%. Содержание моносахаров было относительно стабильным, коэффициент вариации составлял 1,4-12,0%. Наибольшее содержание этого сахара отмечено у образца 7-18-42 (7,9%).

В зависимости от погодных условий момент созревания в разные годы наблюдали с 1 июля по 12 июля.

В результате проведенных исследований выявлено, что влияние метеорологических условий вегетационного периода 2016 года способствовало меньшему накоплению моносахаров, особенно в образцах 7-18-258(6,1%), 7-18-155 (6,0%) и других.

По накоплению сахарозы четких различий не выявлено. Содержание дисахаров в изучаемых образцах было невысоким и колебалось в пределах от 0,2 до 1,7%, но их накопление по годам было нестабильным, коэффициент вариации составил 25,3 – 121,2%. Содержание дисахаров особенно сильно изменялось у гибридов 7-18-258 (121,2%) и 7-18-155 (113,7%).

Содержание кислот в ягодах отборных форм смородины черной колеблется в пределах от 1,8% (7-17-176) до 2,6% (7-18-155). Среднее содержание кислот у изученных форм составило 2,1%. Коэффициент вариации был от 5,6% до 48,2%.

Наблюдаются значительные успехи в селекции черной смородины на низкую кислотность. Из 13 проанализированных отборных форм у 11 кислотность не превышала 2,4%.

Особую ценность представляют формы 7-18-42 (1,8%), 7-18-64 (1,8%), 7-18-46 (1,9%) и 7-18-31 (2,0%). Все изученные гибриды, можно отнести к группе десертных сортов, за исключением 7-18-250 и 7-18-155 содержание кислот у которых составило 2,5 и 2,6 % соответственно.

На вкус ягод влияют сахара и органические кислоты, но в боль-

шей степени, соотношение этих веществ – сахарокислотный индекс (СКИ). Чем больше СКИ, тем слаще и гармоничнее вкус ягод. Размах изменчивости по этому признаку колеблется от 2,7 (7-18-250) до 5,1 (7-18-42). Лучшими были гибриды 7-18-42, 7-18-46, 7-18-64, 7-18-31, СКИ у них колебался от 4,2 до 5,1.

Выводы. По результатам биохимического анализа ягод отборных форм смородины черной выделены комплексные источники:

– с высоким содержанием суммы сахаров, моносахаров, сахарокислотным индексом, низкой кислотностью – 7-18-42 (9,0%, 7,9%, 5,1 и 1,8% соответственно);

– с высоким содержанием суммы сахаров, моносахаров, дисахаров, низким содержанием кислот и высоким сахарокислотным индексом – 7-18-46 (9,2%, 7,5%, 1,7%, 1,9% и 4,8 соответственно);

– с высоким содержанием суммы сахаров, моносахаров, низким содержанием кислот и высоким сахарокислотным индексом – 7-18-31(8,4%, 7,4%, 2,0% и 4,2 соответственно);

Таблица – Биохимическая оценка отборных форм смородины черной по качеству ягод, среднее за 2015-2018 гг.

| Название гибрида | Моносахара, % | | Дисахара, % | | Сумма сахаров, % | | Кислоты, % | | СКИ | |
|---------------------|---------------|----------|-------------|------------|------------------|----------|------------|----------|---------|----------|
| | X ср. | V*, % | X ср. | V*, % | X ср. | V*, % | X ср. | V*, % | X ср. | V*, % |
| 7-18-42 | 7,9a* | 6,5 | 1,1ab | 74,9 | 9,0ab | 10,0 | 1,8a | 33,6 | 5,1a* | 28,8 |
| 7-18-54 | 7,6ab | 3,9 | 1,0ab | 55,2 | 8,6ab | 8,9 | 2,3a | 32,3 | 3,7ab | 29,5 |
| 7-18-46 | 7,5ab | 9,7 | 1,7a* | 59,1 | 9,2a* | 4,1 | 1,9a | 37,1 | 4,8ab | 35,6 |
| 8-20-26 | 7,4ab | 2,8 | 0,2b | 34,6 | 7,6bc | 3,6 | 2,1a | 10,1 | 3,6ab | 6,5 |
| 7-18-31 | 7,4ab | 10,5 | 1,0ab | 25,6 | 8,4ab | 7,5 | 2,0a | 48,2 | 4,2ab | 33,8 |
| 7-18-64 | 7,4ab | 8,2 | 1,0ab | 30,7 | 8,4ab | 8,7 | 1,8a | 5,6 | 4,7ab | 6,3 |
| 7-18-258 | 7,1ab | 12,0 | 0,3b | 121,2 | 7,4bc | 7,9 | 2,2a | 16,9 | 3,4ab | 22,4 |
| 7-18-60 | 7,0ab | 1,4 | 0,9ab | 29,4 | 7,9b | 4,0 | 2,2a | 33,4 | 3,6ab | 25,5 |
| 7-18-155 | 6,8b | 7,8 | 0,9ab | 113,7 | 7,7bc | 17,7 | 2,6a | 25,5 | 3,0b | 36,7 |
| 7-18-250 | 6,5b | 9,6 | 0,3b | 68,0 | 6,8c | 7,3 | 2,5a | 14,5 | 2,7b | 17,2 |
| 7-18-138 | 6,3b | 11,0 | 0,7ab | 25,3 | 7,0bc | 8,3 | 2,2a | 14,8 | 3,2ab | 30,6 |
| 7-17-150 | 5,9bc | 23,0 | 1,1ab | 81,9 | 7,0bc | 5,9 | 2,4a | 14,8 | 3,0b | 11,5 |
| 7-17-176 | 5,1c | 4,5 | 1,3ab | 67,0 | 6,4c | 7,2 | 1,8a | 34,8 | 3,6ab | 30,6 |
| Среднее, X | 6,9 | – | 0,9 | – | 7,8 | – | 2,1 | – | 3,7 | – |
| Размах варьирования | 5,1–7,9 | 1,4–12,0 | 0,2–1,7 | 25,3–121,2 | 6,4–9,2 | 3,6–17,7 | 1,8–2,6 | 5,6–48,2 | 2,7–5,1 | 6,3–36,7 |

* V – коэффициент варьирования

*a-c – пороги достоверности

– с высоким содержанием суммы сахаров, моносахаров, низким содержанием кислот и высоким сахарокислотным индексом – 7-18-64(8,4%, 7,4%, 1,8% и 4,7 соответственно).

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены ценные генотипы 7-18-42, 7-18-46, 7-18-31 и 7-18-64, которые представляют интерес как для последующего их изучения и внедрения в производственные и любительские сады, а также как источники отдельных и комплекса признаков для селекции.

Библиографический список

1. Астахов А.И. Селекция черной смородины с использованием генетических методов: сборник научных трудов. Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1981. Вып. 1. С. 65-72.

2. Юхачева Е.Я., Мисникова Н.В. Источники хозяйственно-ценных признаков гибридов черной смородины селекции ВНИИ люпина // Вестник ГСХА. 2016. № 1. С. 17-20.

3. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Никулин А.А. Потенциал генофонда смородины чёрной в связи с селекцией на увеличение С-витаминности плодов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. Т. XXXXVII. С. 278-283.

4. Сазонов Ф.Ф. Создание исходного материала чёрной смородины в селекции на повышение качественных показателей ягод // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Орел: ВНИИСПК, 2006. С. 253-257.

5. Астахов А.И. Состояние и использование комплексных доноров в селекции черной смородины // Состояние и перспективы развития ягодоводства: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Орел: ВНИИСПК, 2006. С. 20-23.

6. Каньшина М.В. Генетические ресурсы и инновационные методы в селекции сортов смородины чёрной // Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства в России (смородина, крыжовник): сб. науч. трудов, посвящ. 110-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук К.Д. Сергеевой / ФНЦ им. И.В. Мичурина. Воронеж: Кварта, 2018, Т. I. С. 98-119.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел, 1999. С. 351-373.

8. Зенченко В.А. Уточненный способ вычисления при микро-распределении сахаров // Физиология растений. 1961. Т. 8, Вып. 2. С. 251-253.

9. Ермаков А.И. Определение органических кислот // Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972. С. 188-215.
10. Астахов, А.И. Каньшина М.В. Генетика и селекция чёрной смородины. Методика отбора проб для селекционно-генетического анализа // Генетика. 1975. Т. XI, № 12. С. 24-29.
11. Плохинский Н.А. Биометрия: учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1970. 368 с.
12. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник науч. трудов / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 81-90.
13. Подгаецкий М.А. Оценка исходных форм смородины чёрной по биохимическому составу плодов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 88-91.
14. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; Брянская ГСХА. Брянск, 2012. 141 с.
15. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.11:13:581.1

**ВЛИЯНИЕ ЗАСОЛЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ**
*The influence of salinity on parameters of photosynthetic
activity of apple leaves*

Юшков А.Н., д.с.-х. наук, зав. СГЦ ФНЦ им. И.В. Мичурина

cglm@rambler.ru

Борзых Н.В., к.с.-х. наук, в.н.с. *cglm@rambler.ru*

Yushkov A.N., Borzykh N.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

FSSI "I.V. Michurin FSC"

Аннотация. Проведена оценка влияния засоления на фотосинтетическую активность листьев яблони. Выделены генотипы с наибольшей стабильностью показателей реального квантового выхода

фотосистемы II и скорости электронного транспорта. Отмечены корреляционные связи между баллом повреждения листьев и степенью снижения электронного транспорта.

***Abstract.** The influence of salinization on the photosynthetic activity of apple leaves was evaluated. Genotypes with the highest stability of the effective quantum yield of photosystem II and the electron transport rate were identified. Correlations between the leaf damage score and the degree of reduction of electronic transport are noted.*

Ключевые слова: яблоня, сорта, солеустойчивость, фотосинтетическая активность.

Keywords: *apple, varieties, salt tolerance, photosynthetic activity.*

Среди широкого спектра абиотических стрессоров, негативно влияющих на рост, развитие и продуктивность возделываемых растений большинством исследователей, как наиболее вредоносные выделяют недостаток влаги, экстремально высокие и низкие температуры, засоление почвы. При всем многообразии способов оценки устойчивости у разных видов растений к различным экстремальным условиям среды все методы базируются на нескольких основных принципах, связанных с особенностями механизмов адаптации [1]. Механизмы, лежащие в основе адаптации к абиотическим стрессам, у разных видов растений в последние годы хорошо изучены, разработано большое количество методов для физиологов, биохимиков, молекулярных биологов, заинтересованных в зондировании стрессоустойчивости растений. [2, 3, 4]. Таким образом, характер и интенсивность метаболических процессов, происходящих в растениях при стрессовой нагрузке предположительно могут служить критериями при экспресс-диагностике их физиологического состояния и использоваться для выделения наиболее устойчивых форм.

Засоление оказывает негативное влияние на все обменные процессы в растении и приводит к затруднению водоснабжения вследствие отрицательных изменений работы механизмов осморегуляции, дисбалансу минерального состава среды и нарушению минерального питания, накоплению токсических веществ, ингибированию ферментов, нарушениям в протекании фотосинтеза [5, 6, 7].

В этой связи целью работы является оптимизация применения существующих оптических методов оценки солеустойчивости к плодовым культурам для выделения наиболее адаптивных генотипов.

Большинство видов плодовых растений, в том числе яблоня, входят в группу чувствительных к засолению растений, с пороговой степенью засоления 1,7-3,0 дСм/м и существенно уступают по этому

признаку полевым культурам [8, 9, 10]. Вопрос о генетической детерминации признака устойчивости к засолению по плодовым культурам остается недостаточно изученным. В полевых условиях оценка растений занимает длительный период, результаты могут искажаться из-за неоднородных физических и химических свойств почвы.

Р. Смайли и Р. Ноттом (1979) сделали заключение, о возможности оценки солевого стресса в листьях на основе измерений флуоресценции хлорофилла, в том числе в тех случаях, когда фотосинтез снижается в отсутствие видимых симптомов.

Устойчивость генотипов яблони к воздействию хлорида натрия определяли по методике Б.П. Строгонова [5] по скорости и степени выцветания хлорофилла листьев. Листовые пластинки помещали черешками в раствор хлорида натрия (0,07 М и 0,1 М), температура +22°C, освещенность 4000лк. В контрольном варианте использовали дистиллированную воду. Учет проводили после 3, 5 и 7 суток воздействия по балльной шкале с учетом площади и степени повреждения (0 баллов – повреждений нет, 5 баллов – повреждено более 75% площади листа).

Пробы для анализа флуоресценции хлорофилла и изучения контрольными методами брали параллельно в одно время и помещали в герметичный контейнер. Листья без признаков повреждений болезнями и вредителями отбирали в пятикратной повторности утром со средней части однолетних побегов среднего яруса кроны с учетом экспозиции.

Функциональную активность фотосинтетического аппарата ассимилирующих тканей оценивали по показателям индукции флуоресценции хлорофилла портативным импульсным хлорофиллфлуориметром JUNIOR-PAM (Heinz Walz GmbH). Перед проведением измерений листья проходили темновую адаптацию в течение 30 мин с целью полного «открытия» реакционных центров фотосистемы II.

На основании полученных с помощью программного обеспечения WinControl-3 световых кривых также учитывали следующие фотосинтетические параметры: квантовый выход нефотохимического тушения флуоресценции - $Y(NPQ)$ согласно Д. Кремеру с соавторами [11], коэффициент максимальной утилизации световой энергии (α), максимальная относительная скорость электронов по транспортной цепи ($rETR_{max}$) и насыщающая интенсивность света (E_k).

Анализ данных производили с помощью статистических пакетов программного обеспечения Microsoft Excel 2010, Статистика 6.0.

В результате проведенных исследований по степени и скорости выцветания хлорофилла наблюдали существенные различия уровня устойчивости исходных форм. Как правило, уже на вторые-третьи сутки у неустойчивых генотипов проявлялось повреждение тканей листа в

виде хлорозов и некрозов, которое начиналось с кромки листа и постепенно распространялось на всю листовую пластинку. На пятые сутки эксперимента относительно устойчивы к воздействию засоления при 0,07М концентрации раствора хлорида натрия были Имант, Пурпурное ЦГЛ, Вербное, Звездочка и др. (повреждения не более 2 баллов). Низкой степенью устойчивости (4,4-5 баллов) характеризовались сорта Ковровое, Мартовское, Нимфа, Память есаула и др.

Более сильные повреждения листьев наблюдали в варианте опыта с более высокой концентрацией хлорида натрия 0,1М, однако распределение сортов по группам устойчивости, как правило, сохранялось.

Оценка влияния хлоридного засоления на кинетические характеристики кривых индукции флуоресценции показала, что по величине максимального квантового выхода фотосистемы II изученные сорта яблони в контрольном варианте мало отличались. Ширина распределения значений максимального квантового выхода фотосистемы II относительно невелика от 0,83 (Синап орловский, Кандиль орловский) до 0,85 (Скала, Имант).

Более выраженные различия по сортам (коэффициент вариации 24%) отмечены при оценке относительной скорости электронного транспорта ($rETR$). В контрольном варианте выше значения у сортов Успенское, Ковровое ($rETR$ 29,6-30,1 $\mu\text{кмоль}/(\text{м}^2\text{с})$).

По величине относительной скорости электронов выделялись сорта Кандиль орловский, Рождественское (62,1-58,0 $\mu\text{кмоль}/(\text{м}^2\text{с})$). Они также характеризовались максимальными из изученных генотипов показателями насыщающей интенсивности света (430,4 и 367,1 $\mu\text{кмоль}/(\text{м}^2\text{с})$) и минимальными – нефотохимического тушения флуоресценции (0,273; 0,268 соответственно).

В опытном варианте параметры световых зависимостей флуоресценции хлорофилла листьев оценивали после содержания в течение 24 часов срезанных побегов в 0,07 М растворе хлорида натрия. В зависимости от генотипа под воздействием солевого стресса значения каждого показателя отклонялись, как в сторону увеличения, так и уменьшения. Выявлены существенные различия изученных параметров по сравнению с контролем. Снижение величины максимального квантового выхода фотосистемы II отмечено у сортов Успенское, Скала, Казачка кубанская, Имант. В листьях сортов Синап орловский и Кандиль орловский наблюдали существенное и достоверное повышение показателя F_v/F_m .

Кинетика световых зависимостей флуоресценции хлорофилла листьев яблони после солевого стресса показала, что наиболее значительное снижение относительной скорости транспорта электронов

произошло у сортов Скала, Успенское (26,7 и 17,4% соответственно). В опытном варианте у ряда сортов значения гЕТR превышали на 7 – 24% его значения в контроле. Сорта Казачка кубанская и Рождественское наиболее выделялись по указанному признаку (различия с контролем соответственно 24 и 19%).

Наибольшее влияние засоления на коэффициент максимальной утилизации световой энергии (α) и максимальную относительную скорость электронов по транспортной цепи (гЕТRmax) наблюдали увеличение у сорта Синап орловский (соответственно на 16,3 и 37,8 %), снижение – у сортов Скала (α на 14,3%) и Ковровое (гЕТRmax на 74,2%).

Определение квантового выхода световой индукции Y(NPQ) показало существенные различия между вариантами опыта. При воздействии хлорида натрия его значения выросли у сортов Кандиль орловский, Успенское (на 14,7-28,8%) и снизились у сортов Рождественское, Таежное, Имант (на 3,0-9,2%).

В результате данных, полученных в ходе исследований установлены средние корреляционные связи между баллом повреждения листьев и относительной скоростью электронов по транспортной цепи, максимальным квантовым выходом фотохимических реакций, насыщающей интенсивностью света (коэффициенты корреляции составили соответственно -0,63; -0,53; -0,50 при $P < 0,05$. Это свидетельствует о том, что возможно проведение диагностики солеустойчивости по указанным признакам.

Библиографический список

1. Гончарова Э.А. Стратегия диагностики и прогноза устойчивости сельскохозяйственных растений к погодно – климатическим аномалиям // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 1. С. 24-31.
2. Hirayama T., Shinozaki K. Research on plant abiotic stress responses in the post-genome era: past, present and future // The Plant Journal. 2010. № 61. pp. 1041-52.
3. Sunkar R. MicroRNAs with macro-effects on plant stress responses. *Semin. Cell Dev. Biol.* 2010. № 21. P. 805-811.
4. Shanker A., Venkateswarlu B. Abiotic Stress in Plants-Mechanisms and Adaptations. In Tech Publisher, Janeza Tridne Rijeka, Croatia. 2011. P. 428.
5. Строганов Б.П. Солеустойчивость растений // Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле- и морозоустойчивости). Л., 1970. С. 47.
6. Levitt, 1980; Levitt J. Responses of plants to environmental

stresses. Chilling, freezing and high temperature stresses. New York. Acad. Press, 1980. V. 1. 497 p.

7. Munns R. Physiological processes limiting plant growth in saline soil: some dogmas and hypotheses. Plant, Cell and Environment. 1993. № 16. pp.15-24. Maas, 1990.

8. Bischoff J., Werner H. Salt salinity tolerance of common horticultural crops in South Dakota: garden and vegetable/woody fruit crops [Электронный ресурс] (1999). – Режим доступа: <http://www2.gtz.de>

9. Photo guide: Landscape plant response to soil salinity / S. Miyamoto, I. Martinez, M. Padilla, A. Portillo, D. Ornelas // Texas A&M Univ. Research Center and El Paso Water Utilities. 2004. 15 p.

10. Smillie R., R. Nott Heat injury in leaves of alpine, temperate and tropical plants // Australian Journal of Plant Physiology. 1979. № 6. P. 135-141.

11. New fluorescence parameters for determination of QA redox state and excitation energy fluxes. / D. Kramer, G. Johnson, O. Kiirats, G. Edwards // Photosynthesis Research. 2004. 79. P. 209-218.

12. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

УДК 634.75:631.52

ОЦЕНКА СОРТОВ И ОТБОРОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ

*Evaluation of cultivars and selections of garden strawberry
on winter hardiness*

Яковлева К.А., магистрант, **Поцепай С.Н.**, аспирант
Yakovleva K.A., Potsepai S.N.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье изложены результаты исследований сортов и отборов земляники садовой по зимостойкости. Выделены генотипы для селекции и производственного использования с высоким уровнем зимостойкости.

Summary. *The results of researches of cultivars and selections of garden strawberry on winter hardiness have been presented in the article. The genotypes for breeding and production use with a high level of winter hardiness have been highlighted.*

Ключевые слова: селекция, сорт, земляника, зимостойкость.
Keywords: *Breeding, cultivar, strawberry, winter hardiness.*

Земляника садовая является наиболее распространенной ягодной культурой. Широкий ареал этой культуры объясняется ее высокой пластичностью, урожайностью, легкостью размножения, быстрым вступлением в плодоношение и ранним созреванием урожая [1, 2, 3]. Ягоды земляники содержат 6-10% сахаров, 0,6-2,0% органических кислот, 1 мг% фолиевой кислот, 1-1,7% пектиновых и Р-активных веществ, соли кальция, фосфора, калия, меди, йода, железа. В зависимости от условий возделывания и сортовых особенностей содержание витамина С в ягодах колеблется от 25 до 130 мг% [4, 5].

Обладая высокими вкусовыми качествами, диетическими и лечебными свойствами, пригодностью для употребления в свежем виде и переработки, на них наблюдается высокий спрос и покупательская способность.

Земляника, в отличие от других ягодных культур, наиболее подвержена воздействию неблагоприятных абиотических факторов. При этом зимостойкость является одним из наиболее важных признаков, характеризующий сорт [6].

Надземная часть куста земляники погибает при температуре воздуха $-15-18^{\circ}\text{C}$, а незащищенные корни – при -8°C . Естественной и надежной защитой земляники от морозов (до $-35-40^{\circ}\text{C}$) является снежный покров слоем 20-40 см. Особенно опасны ранние морозы при полном отсутствии снегового покрова, частые перепады температур в зимне-весенний период, резкие внезапные возвраты холодов ранней весной [7, 8].

Многолетними исследованиями на различных ягодных культурах, установлено, что зимостойкость определяется не только наследственными свойствами сорта, но в значительной мере зависит от возраста растений, погодных условий, плодородия почвы и других факторов [9, 10, 11].

Большое значение в проявлении высокой зимостойкости сортов играет их экологическая приспособленность к условиям выращивания. Установлено, что сорта с хорошей потенциальной зимостойкостью, но неприспособленные к местным условиям, могут оказаться малозимостойкими [12, 13].

Многолетняя и плодотворная работа по селекции и сортоизучению земляники садовой ведется учеными Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП (Брянская обл.). Ими проведена оценка более 120 сортов земляники садовой и 8 форм дикорастущих видов по основным хозяйственно-биологическим признакам и свойствам [14].

Исследования проводились на коллекционных участках Кокинского ОП ВСТИСП в 2017-2018 гг. Объектами исследования были 19 сортов земляники садовой, 13 отборных форм. Оценка исходных форм проводилась в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

В период проведения исследований наблюдались различные повреждающие факторы зимнего периода, однако существенные повреждения растениям земляники нанесли низкие отрицательные температуры в начале зимы при отсутствии снегового покрова.

Неблагоприятно для земляники сложились условия зимы 2016/17 гг. В 2016 году первые заморозки (-0,4 - 1,0°C) были отмечены уже в III декаде сентября. Минимальная температура в январе и феврале снижалась до - 20-24°C, однако растения в этот период находились под достаточным слоем снега (20-30 см).

Резкое понижение температуры до -13,4°C в конце третьей декады ноября, при минимальном снежном покрове, стало причиной подмерзания растений и значительной гибели цветочных почек у ряда сортов иностранной селекции.

Степень подмерзания в зависимости от генотипа на весенних посадках 2016 года варьировала от 0,0 до 2,5 баллов. Без признаков подмерзания были растения сортов Купчиха, Альфа, Наше Подмосковье и отборов 3-5-1, 808-28, 919-5, 2-316-11, 3-219-2, 3-343-6. В пределах одного балла степень подмерзания составила у сортов Соловушка, Кокинская заря, Фестивальная ромашка, Русич и отборов 2-299-4, 3-338-1, 2-254. Наиболее сильные подмерзания (2,0-2,5 балла) в 2017 году отмечены у сортов Дачница и Кимберт (табл. 1).

Погодные условия зимы 2017/18 года были неблагоприятными для растений земляники. Перезимовке земляники предшествовала затяжная, теплая и влажная осень. Декабрь был необычно теплым, особенно вторая декада, в отдельные дни температура поднималась до + 10⁰С. Осадки выпадали в виде дождя и мокрого снега.

Очень теплой была и первая декада января, максимальная температура днем поднималась до +8⁰С. Затем последовало резкое похолодание и к 15 января температура воздуха снизилась до - 15⁰С при отсутствии снежного покрова, что стало основной причиной подмерзания растений и частичной гибели цветочных почек земляники.

Степень подмерзания в зависимости от генотипа на весенних посадках 2017 года варьировала от 0,5 до 3,0 баллов. Несмотря на неблагоприятные условия перезимовки, высокий уровень зимостойкости показали сорта Купчиха, Кокинская заря, Наше Подмосковье и отбор 808-28. Степень их подмерзания в 2018 году не превышала 0,5 балла.

Таблица 1 - Степень подмерзания сортов и отборов земляники (участок первого года плодоношения)

| Сорт, отбор | Степень подмерзания, балл | | |
|----------------------|---------------------------|---------|------|
| | 2017 г. | 2018 г. | Хер. |
| Соловушка | 0,5 | 1,0 | 0,75 |
| Купчиха | 0,0 | 0,5 | 0,25 |
| Кокинская заря | 0,8 | 0,5 | 0,65 |
| Наше Подмосковье | 0,0 | 1,0 | 0,5 |
| Берегиня | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Альфа | 0,0 | 1,8 | 0,9 |
| 3-5-1 | 0,0 | 1,5 | 7,5 |
| 808-28 | 0,0 | 0,5 | 0,25 |
| 919-5 | 0,0 | 1,0 | 0,5 |
| Фестивальная ромашка | 0,5 | 1,0 | 0,75 |
| 2-316-11 | 0,0 | 1,0 | 0,5 |
| Русич (st) | 0,5 | 1,5 | 1,0 |
| 2-506-1 | 1,0 | 1,8 | 1,4 |
| Розана Киевская | 1,0 | 1,5 | 1,25 |
| Царица | 1,5 | 2,0 | 1,75 |
| Холидей | 1,0 | 2,0 | 1,5 |
| Марышка | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 3-219-2 | 0,0 | 1,0 | 0,5 |
| Дачница | 2,5 | 3,0 | 2,75 |
| 2-299-4 | 0,5 | 1,0 | 0,75 |
| Бова | 1,5 | 2,0 | 1,75 |
| 3-144-1 | 1,5 | 2,0 | 1,75 |
| Акварель | 1,5 | 2,0 | 1,75 |
| Дарселект | 1,0 | 2,5 | 1,75 |
| Кимберт | 2,0 | 2,5 | 2,25 |
| Клери | 1,8 | 2,0 | 1,9 |
| Любава | 1,5 | 2,5 | 2,0 |
| 2-36-1 | 1,5 | 2,0 | 1,75 |
| 3-170-10 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 3-343-6 | 0,0 | 1,0 | 0,5 |
| 3-338-1 | 0,5 | 1,0 | 0,75 |
| 2-254 | 0,8 | 1,0 | 0,9 |

Незначительно в пределах 1,0-1,5 балла подмерзли на новосадке растения сортов Соловушка, Наше Подмосковье, Берегиня, Русич, Фестивальная ромашка, Марышка, Розана киевская и отборов 3-5-1, 919-5, 2-316-11, 3-219-2, 2-299-4, 3-171-10, 3-343-6, 3-338-1, 2-254.

В группу среднезимостойких (степень подмерзания 2,0-2,5 балла) вошли сорта Царица, Холидей, Бова, Акварель, Дарселект, Кимберт, Клери, Любава и отборы 2-36-1, 3-144-1. Максимальная степень зимних повреждений составила 3,0 балла и была характерна для сорта Дачница.

Таким образом, по результатам исследований в число наиболее зимостойких следует отнести сорта Купчиха, Кокинская заря, Наше Подмосковье, Соловушка, Берегиня и отборы 808-28, 3-338-1, представляющие интерес как для производства так и дальнейшей селекционной работы.

Библиографический список

1. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сборник трудов научно-практической конференции, посвящ. 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск, 2016. С. 136-149.

2. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.

3. Сковородников Д.Н., Андропова Н.В., Леонова Н. В. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники садовой *in vitro* // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1 (40). С. 89-93.

4. Сазонова И.Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, Т. 2. С. 248-252.

5. Андропова Н.В. Селекционный потенциал новых сортов и отборов земляники по основным хозяйственно-биологическим признакам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; Брянская ГСХА. Брянск, 2006. 23 с.

6. Андропова Н.В. Оценка сортов земляники по устойчивости к неблагоприятным абиотическим факторам в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Садоводство и виноградарство. 2018. № 7. С. 32-37.

7. Андропова Н.В. Селекционная оценка родительских форм земляники садовой по зимостойкости // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2016. Т. 18. С. 36-46.

8. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; Брянская ГСХА. Брянск, 2001. 22 с.

9. Андропова Н.В. Зимостойкость и урожайность исходных форм земляники в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ ФГБНУ ВСТИСП. М., 2017. Т. 49. С. 32-36.

10. Миронова Н.В., Евдокименко С.Н., Данилова А.А. Устойчивость малины к низким температурам в середине зимы // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 46. С. 232-236.

11. Сазонов Ф.Ф. Устойчивость смородины чёрной к морозам и весенним заморозкам // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: Международный юбилейный сборник научных трудов, посвященный 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.

12. Морозостойкость стеблей малины во время оттепели / С.Н. Евдокименко, М.А. Подгаецкий, А.А. Данилова, Н.В. Миронова // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 100-104.

13. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Уровень адаптивности ряда сортов и отборов земляники садовой в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. Т. XXXXI. С. 23-26.

14. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Селекция ягодных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2016. Т. 18. С. 95-110.

15. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

16. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

17. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 634.11:631.52

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

Comparative evaluation of fruit biochemical composition (review paper)

Янчук Т.В., к.с.-х. наук, с.н.с., yanchuk@vniispk.ru

Yanchuk T.V.

ФГБНУ Всероссийский НИИ селекции плодовых культур
*Federal State Budget Scientific Institution "Russian Research Institute
of Fruit Crop Breeding (VNIISPК)*

Аннотация. В обзорной статье проведена сравнительная оценка биохимического состава плодов диплоидных и триплоидных сортов

яблони, возделываемых в центральных (Орловская область) и в южных (Краснодарский край) регионах России. Установлено, что по содержанию суммы сахаров в плодах триплоидные сорта не уступают диплоидным. Лучшими триплоидами по накоплению аскорбиновой кислоты являются сорта Низкорослое (18,0 мг/100 г), Масловское (17,5), Спасское (12,4), Тайна (12,3), Юнона (11,8), Юбилар (11,5).

Abstract. *The comparative evaluation of fruit biochemical composition of diploid and triploid apple cultivars cultivated in the central (Orel region) and southern (Krasnodar territory) regions is given in this review paper. It has been found that in the content of sugars in fruit, triploid cultivars are not inferior to diploids. The best triploids in ascorbic acid accumulation are the following cultivars: 'Nizkorosloye' (18.0 mg/100 g), 'Maslovskoye' (17.5), 'Spasskoye' (12.4), 'Tayna (12.3), 'Yunona' (11.8) and 'Yubilar' (11.5).*

Ключевые слова: яблоня, сорта, химический состав плодов.

Key words: *apple, varieties, chemical composition of fruit.*

Качество плодов яблони, один из важнейших хозяйственно-ценных признаков, определяется сортовыми особенностями, метеорологическими показателями в период формирования, районом произрастания и агротехническими условиями возделывания [1]. Перспективность сортового состава яблони определяет комплекс показателей качества плодов: величина, внешний вид, вкус плодов, биохимический состав, лежкоспособность и транспортабельность.

Одним из важнейших показателей товарных качеств яблони является величина плодов. При изучении массы плодов новых сортов и гибридов яблони разного уровня плоидности выявлено, что этот показатель зависит как от специфических особенностей сорта и его плоидности, так и от метеорологических условий года. Триплоидные сорта обычно обладают более крупными, привлекательными и лучшего вкуса плодами с регулярным плодоношением [2, 3, 4]. Размах изменчивости средней массы плодов яблони разного срока созревания составляет: у диплоидных сортов от 50 (сорт Суйслепское) до 286 г (сорт Талида), у триплоидных сортов от 185 (44-27-28-в) до 455 г (6-1-28) в южных регионах России. В центральной России средняя масса плодов яблони варьирует от 125 (Папировка) до 140 г (Антоновка обыкновенная) у диплоидных сортов и от 130 (Низкорослое, Юбилар) до 230 г (Масловское, Патриот) у триплоидных сортов [3, 4, 5, 7].

В СКЗНИИСиВ коллективом сотрудников на основании многолетних данных проведен анализ изменчивости признака величина плода разнохромосомных форм яблони. Выявлено, что плоидность суще-

ственным образом оказывает влияние на величину плода яблони. Доля влияния фактора составила 45,5 % от общей изменчивости [6].

Хороший вкус и внешний вид – основные составляющие коммерческих характеристик плодов яблони. Все изученные триплоидные сорта отличаются привлекательным видом и хорошим вкусом плодов (4,3 – 4,8 балла) [3, 4, 6, 7].

Свежие яблоки имеют удачное сочетание всех полезных веществ, которые прекрасно усваиваются: два-четыре яблока в день обеспечивают почти суточную потребность организма в витаминах (С, Е, В1, В2, В6, РР) и минералах (железо, калий, фосфор, кальций, магний, натрий). Это высокоценный диетический продукт питания, богатый источник углеводов. По содержанию биологически активных соединений яблоки уступают некоторым фруктам, однако, универсальность набора элементов, входящих в состав и возможность длительного хранения делают их незаменимыми [8].

Биохимические показатели качества в плодах каждой культуры варьируют даже в пределах одного сорта в зависимости от зоны произрастания, погодных условий вегетационного периода, агротехнических мероприятий и других факторов [8, 9]. Однако, не смотря на колебания, в них сохраняются специфические особенности, свойственные данной группе или сорту.

Все биохимические вещества плодов и ягод условно делят на питательные (энергетические) и биологически активные (лечебно-профилактические). К питательным относятся сухие вещества, сахара, органические кислоты, к биологически активным – витамины, микроэлементы, пектиновые вещества [8].

Накопление химических веществ в плодах яблони зависит от генетических особенностей сорта, сроков созревания, места произрастания растений, режимов хранения и изменяется под влиянием погодных условий года [1, 9, 10].

Триплоидные сорта летнего срока созревания, выращиваемые в Орловской области, по накоплению сахаров не уступают диплоидным контрольным сортам, а такие сорта, как Осиповское (12,18 %), Спасское (11,61 %), Жилинское (10,60 %) существенно превосходят контрольные сорта Папировка (9,10 %) и Мелба (9,88 %). Триплоидные сорта с зимним созреванием Благодать (13,59 %), Вавиловское (13,00 %), Тургеневское (12,39 %), Патриот (11,87 %), Министр Киселев (11,93 %), Орловский партизан (11,81 %) существенно превосходят по содержанию сахаров в плодах зимний диплоидный контрольный сорт Антоновка обыкновенная (8,66 %) [2, 3, 4, 7].

Плоды триплоидных сортов и форм, выведенные и выращиваемые

мые в условиях Краснодарского края, характеризуются более низким содержанием сахаров: 7,90 – 11,20 % [6].

По литературным данным содержание титруемых кислот в плодах у значительного большинства триплоидных сортов яблони, выращенных в различных почвенно-климатических условиях было ниже 0,80 %. Соответственно почти все орловские сорта имели сахарокислотный индекс выше 15 (исключение – сорта: Августа, Дарена, Память Семакину, Юбиляр). Большая часть сортов, выращиваемых в Краснодарском крае, характеризуется более низким сахарокислотным индексом за счет более низкого содержания в плодах сахаров [2, 3, 4, 6, 7].

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах триплоидных сортов яблони варьирует по литературным данным от 3,4 (Благодать, Министр Киселев) до 18,0 мг/100 г (Низкорослое). Лучшими триплоидами по накоплению аскорбиновой кислоты являются сорта Низкорослое (18,0 мг/100 г), Масловское (17,5), Спаское (12,4), Тайна (12,3), Юнона (11,8), Юбиляр (11,5) [2, 3, 4, 6, 7].

Библиографический список

1. Химико-технологическая оценка высокоустойчивых к парше гибридов и сортов яблони / З.А. Козловская, С.А. Ярмолич, М.Г. Максименко и др. // Плодоводство. 2006. Т. 18, Ч. 1. С. 10-15.
2. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М. Сравнительная характеристика триплоидных сортов яблони // Аграрный вестник Урала. 2011. № 1. С. 56-58.
3. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, М.А. Макаркина, Н.С. Левгерова, З.М. Серова, С.А. Корнеева, Н.Г. Горбачева, Е.С. Салина, Т.В. Янчук, А.В. Пикунова, З.Е. Ожерельева. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2015. 336 с.
4. Биохимическая оценка перспективных форм яблони и смородины / М.А. Макаркина, Т.В. Янчук, А.Р. Павел, С.Е. Соколова // Вестник ОрелГАУ. 2015. 6 (57). С. 71-78.
5. Седов Е. Н., Макаркина М. А., Левгерова Н. С. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2007. 310 с.
6. Эколого-генетическая оценка качества плодов форм яблони разной пloidности / Е.В. Ульяновская, Т.Г. Причко, Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2011. № 8 (2). <http://journal.kubansad.ru/pdf/11/02/10.pdf>
7. Масса, вкус и биохимический состав плодов новых триплоидных сортов яблони / Е.Н. Седов, М.А. Макаркина, Г.А. Седышева,

З.М. Серова, Е.В. Ульяновская // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1 (93). С. 68-70.

8. Кретович В.Л. Биохимия растений. М.: Высш. школа, 1986. 503 с.

9. Причко Т.Г. Влияние условий среды на качество плодов // Системообразующие экологические факторы и критерии зон устойчивого развития плодового хозяйства на Северном Кавказе. Краснодар, 2001. С. 213-222.

10. Причко Т.Г. Технология хранения плодов и их переработки // Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. Краснодар, 2004. С. 371-389.

11. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

СЕКЦИЯ
**«РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Resource-saving system fertilizer agricultural crops

Щетко А.И., к. с.-х. наук, gznii@tut.by
Shchatko A.I.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»

Grodno Zonal Institute of Plant Growing

Аннотация. В исследованиях, проведенных в длительном стационарном опыте на дерново-подзолистой супесчаной почве, разработана ресурсосберегающая система удобрения яровой пшеницы, озимой тритикале, кукурузы и ячменя.

Abstract. *In studies conducted in a long-term stationary experiment on sod-podzolic sandy loam soil, resource-saving system have been developed for the fertilization of spring wheat, winter triticale, corn and barley.*

Ключевые слова: яровая пшеница, озимая тритикале, кукуруза, ячмень, органические удобрения, минеральные удобрения, условно чистый доход, рентабельность.

Keywords: *spring wheat, winter triticale, corn and barley, organic fertilizers, mineral fertilizers, conditionally net income, profitability.*

Система применения удобрений должна предусматривать получение требуемого уровня урожайности сельскохозяйственных культур высокого качества, сохранение и повышение плодородия почв, охрану окружающей среды от загрязнения. Необходимой предпосылкой этого является изучение закономерностей действия удобрений на величину и качество урожая, баланс органического вещества и элементов минерального питания; оптимизация применения удобрений в зависимости от почвенных, климатических условий, вида удобрений, структуры севооборотов. Информационной базой для проведения таких исследований являются длительные стационарные опыты. Полученная информация в таких опытах может служить основанием для прогнозирования и моделирования наиболее эффективных технологий и систем земледелия в перспективе [1, с. 38-39].

Цель исследований – разработать ресурсосберегающую систему удобрения сельскохозяйственных культур.

Изучение эффективности применения систем удобрения под сельскохозяйственные культуры проводили в 2012-2018 гг. в длительном стационарном опыте (заложен в 1961 году на опытном поле института), в пятипольном севообороте: яровая пшеница – озимая тритикале – кукуруза – ячмень – клевер луговой (таблица 1).

Таблица 1 – Чередование культур в зернотравянопропашном севообороте

| Ротация | Поле №1 | | Поле №2 | |
|---------|------------------|------|------------------|------|
| XIII | яровая пшеница | 2012 | яровая пшеница | 2015 |
| | озимая тритикале | 2013 | озимая тритикале | 2016 |
| | кукуруза | 2014 | кукуруза | 2017 |
| | ячмень | 2015 | ячмень | 2018 |
| | клевер луговой | 2016 | клевер луговой | 2019 |

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта опытного участка: $pH_{КС1}$ 5,0-6,4, содержание гумуса – 1,1-2,1 %, P_2O_5 – 165-367, K_2O – 89-289 мг/кг почвы. Общая площадь делянки 75 м², учетная – 50 м², повторность опыта – четырехкратная, расположение делянок – рендомизированное [2, с. 42-50].

Минеральные удобрения применялись в виде карбамида, суперфосфата аммонизированного и хлористого калия, органические – навоз КРС на солоистой подстилке. Фосфорные и калийные удобрения под культуры вносили под основную обработку почвы, органические – под кукурузу, осенью под вспашку. Схемой опыта предусмотрено внесение азотных удобрений под культуры севооборота в один, два и три приёма.

Под яровую пшеницу и ячмень в один приём: N_{80} и N_{100} – под предпосевную культивацию, в два приёма: N_{60+60} – под культивацию и в фазе 2-3 листа (ст. 12-13), в три приёма: $N_{40+30+30}$ и $N_{60+30+30}$ – под культивацию, в фазе 2-3 листа (ст. 12-13), в фазе флагового листа (ст. 37-39).

Азотные удобрения под озимую тритикале использовали в один приём: $N_{60, 90}$ – весной в начале вегетации растений, в два приёма: N_{70+30} и N_{90+30} – весной в начале вегетации и в фазе выхода растений в трубку (ст. 31-32), в три приёма: $N_{30+60+30}$ – осенью под культивацию, весной в начале вегетации растений (ст. 23-25) и в фазе выхода растений в трубку (ст. 31-32).

Под кукурузу дозы азотных удобрений применяли в один приём: N_{90} и N_{120} – под предпосевную культивацию, в два приёма: N_{40+80} , N_{90+30} и N_{80+20} – под культивацию и фазе 3-5 листьев культуры.

Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур – общепринятая для Республики Беларусь [3, с. 63-184].

Определяющим фактором при изучении систем удобрения, является экономическая эффективность. Расчет экономической эффективности применения органических и минеральных удобрений проводился согласно методике, разработанной РУП «Институт почвоведения и агрохимии» [4, с. 11-13].

В результате проведенных исследований установлено, что эффективной системой для яровой пшеницы на дерново-подзолистой супесчаной почве является применение минеральных удобрений в дозе $N_{60+60}P_{30}K_{120}$ (азотные удобрения вносятся в два приема: N_{60} – под культивацию, N_{60} – стадия 12-13). Данная система удобрения обеспечила получение 46,3 ц/га зерна, условно чистый доход – 50,3 USD/га при рентабельности 22 %.

Ресурсосберегающая система удобрения озимой тритикале предусматривающая использование $N_{30+60+30}P_{30}K_{120}$ (азотные удобрения применяются в три приема: N_{30} – осенью под культивацию, N_{60} – весной в начале вегетации и N_{30} – в фазе выхода растений в трубку) позволяет получить 42,7 ц/га зерна, условно чистый доход – 74,7 долл. США/га и рентабельность 59 %.

Оптимальной системой удобрения для кукурузы на дерново-подзолистой супесчаной почве является органо-минеральная, предусматривающая применение 50 т/га навоза и минеральных удобрений $N_{90+30}P_{60}K_{120}$ (азотные удобрения использовали в два приема: N_{90} – под культивацию, N_{30} – в фазе 2-3 листьев). Данная система удобрения обеспечивает максимальный уровень продуктивности – 12,12 т/га кормовых единиц, сбор переваримого протеина на уровне 672 кг/га, условно чистый доход 411,6 долл. США/га и рентабельность 99 %.

Экономически обоснованная система удобрения ячменя включает использование $N_{60+60}P_{30}K_{120}$ (азотные удобрения вносятся в два приема: N_{60} – под культивацию, N_{60} – в фазе 2-3 листа на фоне) на фоне первого года последствия 50 т/га навоза. Данная система удобрения обеспечила урожайность зерна 32,1 ц/га (содержание белка 12,7%), условно чистый доход – 37,5 USD/га и рентабельность 18 %.

Библиографический список

1. Вострухин Н.П. Длительные стационарные полевые опыты – неотъемлемая составляющая фундаментально-прикладных исследований в земледелии // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. агр. навук. 2014. № 4. С. 38-45.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 416 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламен-

тов / Ф.И. Привалов и др. Минск, 2012. 288 с.

4. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич и др. Минск, 2010. 24 с.

5. Использование полифункциональных хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы / Г.В. Чекин, В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. Брянск, 2017. С. 49-54.

6. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С.8-14.

7. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.

8. Биологизация земледелия юго-запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

9. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 4. С. 49-50.

10. Никулин А.Ф., Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Качество и сохраняемость картофеля в зависимости от технологий возделывания // Картофель и овощи. 1994. № 4. С. 3-4.

11. Драганская М.Г., Чаплыгина В.В., Белоус Н.М. Роль органических удобрений в снижении накопления ^{137}CS в растениях // Плодородие. 2005. № 4 (25). С. 37-38.

12. Моисеенко Ф.В., Белоус Н.М. Влияние длительного применения удобрений на физические свойства дерново-подзолистой песчаной почвы // Почвоведение. 1997. № 11. С. 1310-1312.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КСУП «БРАТСТВО» НАРОВЛЯНСКОГО РАЙОНА

Influence of herbicides on productivity of barley in the bulk of the Brotherhood of the Narovylyansky area

Филиппова Е.В., к. с-х наук., доцент.

Filippova E.V., Filena@mail.ru

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

UO "Belarusian state agricultural Academy"

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния гербицидов Агритокс, ВК – 1,0 л/га, Серто-плюс, ВДГ – 0,17 кг/га, Гусар турбо, МД – 0,06 кг/га на урожайность ярового ячменя сорта Ладны.

Abstract. *The article presents the results of studies on the effect of herbicides agritox, VC – 1.0 l/ha, SERTO-plus, EDC – 0.17 kg/ha, Husar turbo, MD – 0.06 kg/ha on the yield of spring barley varieties Ladna.*

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт Ладны, гербициды, урожайность.

Keyword: *spring barley, variety is Fine, herbicides, yield.*

Урожайность ячменя в Беларуси выше среднемирового значения, но ниже, чем в Западной Европе, США и других странах с высоким уровнем земледелия.

По оценкам ФАО, каждый год от насекомых-вредителей, болезней растений и сорняков мировое сельское хозяйство несет убытки в 75 млрд. долларов США [1, с. 37].

Исходя из этого, высокая биологическая и экономическая эффективность гербицидов способствует их широкому применению. Совершенствование ассортимента гербицидов направлено на повышение эффективности химического метода защиты посевов от сорных растений, его рентабельности, снижение возможного отрицательного действия на окружающую среду, устранение возможной резистентности у сорняков и т.д. [2, с. 25-26].

Присутствие в посевах ярового ячменя большого количества видов сорных растений указывает на необходимость расширения ассортимента применяемых на этой культуре гербицидов. В связи с этим изучение применения различных гербицидов в посевах ярового ячменя для получения более высокой и стабильной урожайности носит весьма

актуальный характер на современном этапе в республике.

Исследования проводились в 2017-2018 г.г. в КСУП «Братство» Наровлянского района Гомельской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 100 см моренным суглинком. Агрохимические показатели: pH_{KCl} – 5,9-6,0, содержание гумуса 1,65-1,72 %, подвижных форм фосфора – 189-197 и обменного калия – 238-254 мг/кг почвы.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без гербицидов);
2. Агритокс, ВК – 1,0 л/га;
3. Серто-плюс, ВДГ – 0,17 кг/га.
4. Гусар турбо, МД – 0,06 кг/га;

Норма высева – 4,5млн. всхожих зёрен на 1 га, глубина заделки – 3-4 см. Опыт закладывался в трехкратной повторности, площадь делянки 1 га, расположение делянок рендомизированное. Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам.

Для посева использовали семена ярового ячменя сорта Ладны. Год включения сорта в Государственный реестр: 2009.

Хозяйственно – биологическая характеристика: среднепоздний сорт. За 2006-2008 годы испытания сорт показал стабильную урожайность, средняя урожайность составила 57,8 ц/га, максимальная – 94,1 ц/га, получена на Верхнедвинском ГСУ в 2008 году. Вегетационный период в среднем по республике 83 дня. Сорт отличается выравненностью стеблестоя и созревания. Сорт устойчив к грибным болезням и полеганию. Масса 1000 семян в среднем составляет 47,2 г, натура зерна 634 г/л. Содержание белка в зерне 13,4%, крахмала 59%. Сорт кормового направления.

Количество растений ячменя в фазе всходов в среднем за два года исследований варьировало от 377,7 до 381,5 шт./м² в зависимости от варианта опыта.

Среди рассматриваемых вариантов наименьшая сохраняемость получена в контроле – 68,8%. Наибольшая сохраняемость получена в варианте с применением Гусар турбо, МД с нормой расхода препарата 0,06 л/га – 74,3%, что больше других вариантов с применением гербицидов на 0,5 и 0,8% и контроля на 5,5%. При подробном рассмотрении такого показателя как выживаемость можно отметить, что наибольшая выживаемость была получена в варианте с применением Гусар турбо – 63,0%. Наименьшая выживаемость была получена в контроле – 57,9%. Выживаемость в вариантах с применением гербицидов Агритокс и Серто-плюс заняла промежуточное положение – 61,7 и 62,3%, соответственно.

Наибольшую эффективность в увеличении данных показателей в годы исследований обеспечило применение препарата Гусар турбо.

В среднем за 2 года количество растений ярового ячменя к уборке в зависимости от варианта опыта колебалось в пределах 260,8-283,5 растений на одном метре квадратном. Более высокий показатель отмечен при применении гербицида Гусар турбо – 283,5шт./м², а самый низкий (260,8шт./м²) в контрольном варианте (без применения гербицидов).

Наибольшая продуктивная кустистость отмечена также при применении гербицида Гусар турбо(1,36). Соответственно наименьшая продуктивная кустистость наблюдается в контрольном варианте (без применения гербицидов) (1,32). Продуктивная кустистость в варианте с применением Агритокса составила 1,34, в варианте с применением Серто-плюс – 1,35.

В изучаемых вариантах опыта к уборке количество продуктивных стеблей составляло 344,3-385,6 штук на одном метре квадратном. Более высокий показатель отмечен при применении гербицида Гусар турбо (385,6 шт./м²), а самый низкий (344,3 шт./м²) в контрольном варианте.

Число зерен в колосе составило 24,1-26,5 штук. Наиболее озерненным колос был при применении гербицида Гусар турбо – 26,5 шт., менее озерненным – в контрольном варианте – 24,1 шт.

Важным показателем является масса 1000 семян. Масса 1000 семян в зависимости от варианта опыта варьировала от 32,3 г до 33,4 г. Более высокой массой 1000 семян характеризовался вариант с применением гербицида Серто-плюс– 33,4 г.

Таким, образом, изучаемые нами варианты опыта в условиях КСУП «Братство» различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями количества растений к уборке, продуктивной кустистости, количества продуктивных стеблей и количества зерен в колосе за период исследований характеризовался вариант с применением гербицида Гусар турбо. Масса тысячи зерен была наибольшей в варианте с применением гербицида Серто-плюс.

Урожайность ячменя в годы проведения исследований находилась в пределах от 21,8 в варианте контроля до 25,6 27,4 ц/га в 2017 году и от 23,6 ц/га в варианте контроля до 27,3-29,4 ц/га на изучаемых вариантах в 2018 году (табл. 1).

При применении для химической прополки посевов ярового ячменя гербицидом Агритокс урожайность зерна по сравнению с контролем увеличилась в 2017 году на 3,8 ц/га, в 2018 году на 3,7 ц/га и составила 25,6 и 27,3 ц/га по годам соответственно, при использовании Серто Плюс на 5,1 и 4,5 ц/га (урожайность 26,9 и 28,1 ц/га).

Таблица 1 - Урожайность зерна ярового ячменя

| Вариант опыта | Урожайность, ц/га | Прибавка к контролю, ц/га |
|-----------------------------|-------------------|---------------------------|
| 2017 г. | | |
| Контроль | 21,8 | |
| Агритокс, ВК (1,0 л/га) | 25,6 | 3,8 |
| Серто Плюс, ВДГ (0,17 л/га) | 26,9 | 5,1 |
| Гусар турбо, МД (0,06 л/га) | 27,4 | 5,6 |
| НСР _{0,05} | 1,23 | |
| 2018 г. | | |
| Контроль | 23,6 | |
| Агритокс, ВК (1,0 л/га) | 27,3 | 3,7 |
| Серто Плюс, ВДГ (0,17 л/га) | 28,1 | 4,5 |
| Гусар турбо, МД (0,06 л/га) | 29,4 | 5,8 |
| НСР _{0,05} | 1,53 | |

При химической прополке посевов ярового ячменя препаратом Гусар турбо урожайность составила в 2017 году 27,4ц/га, в 2018 году 29,4 ц/га, что достоверно превысило контроль на 5.6 и 5,8 ц/га.

Таким образом, применение всех изучаемых гербицидов для химической прополки посевов ярового ячменя в условиях КСУП «Братство» Наровлянского района позволяет получать высокие достоверные прибавки урожайности. Наибольшая хозяйственная эффективность получена в результате использования гербицида Гусар турбо, МД с нормой расхода 0,06л/га.

Библиографический список

1. Миренков Ю.А., Цыганов А.Р., Сакевич П.А. Интегрированная защита полевых культур. Горки, 2005. 180 с.
2. Попкова А.А. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / под ред. А.А. Попкова. Мн., 2001. 318 с.
3. Влияние агроприёмов на фитосанитарное состояние в посевах зерновых культур / П.М. Политыко, А.М. Жиляев, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2007. № 2. С. 72-76.
4. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Черноземье / П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тонян, Н.В. Войтович, М.Н. Зяблова, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Про-копенко, Н.А. Ершченко, Д.Н. Пасечник, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ершченко, А.Д. Кабашов, Г.Д. Чавдарь, В.Н. Федоричев, А.В Долгих // Рекомендации. Москва – Немчиновка, 2010. 92 с.
5. Технология возделывания яровых зерновых культур в Цен-

тральном Федеральном округе РФ: рекомендации // Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федрищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

6. Биологизация земледелия юго-запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

7. Малявко Г.П., Симонов В.Ю./Эффективность гербицидов в посевах яровой пшеницы //Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 35-37.

8. Симонов В.Ю., Симонова Е.А.Современные гербициды в зерновом агробиоценозе // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 5. С. 21-25.

9. Белоус Н.М., Симонов В.Ю., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5. С. 56-59.

10. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

11. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В.Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК 635.21:631.8

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ
ФИРМЫ BAYER НА КАРТОФЕЛЕ
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЫТАХ**

The efficacy of new drugs BAYER on potato production experiences

Сидоренко Т.Н., к. с/х. наук, зав. отделом, *sidorenkotamara@mail.ru*
Тихонова Л.Г., ст. научный сотрудник
Sidorenko T. N., Tikhonova L. G.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»
НАН Беларуси, Беларусь
*The Republican unitary enterprise "Gomel regional agricultural
experimental station" of NAS of Belarus, Belarus*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований выращивания картофеля в производственных опытах с применением раз-

личных протравителей и гербицидов в Гомельской области.

Abstract. The article presents the results of studies of potato cultivation in production experiments with the use of various protectants and herbicides in the Gomel region.

Ключевые слова: картофель, сорт, протравители, гербициды, урожайность, структура, Беларусь.

Keywords: potato, variety, protectants, herbicides, yield, structure, Belarus.

Вегетативное размножение картофеля определяет возможность постоянного существования возбудителей болезней на ботве в период вегетации и в клубнях в латентной форме. Именно латентная форма зараженности клубней приводит на протяжении ряда лет к накоплению инфекции и к «внезапной» вспышке болезни [1]. Период от посадки до всходов картофеля занимает от 15 до 30 дней, поэтому культура обладает очень низкой конкурентоспособностью к сорнякам. Потери урожая при высоком уровне засорения сорной растительностью могут достигать 50 % и более. Сорняки также являются возбудителями многих болезней [2, 3].

В настоящее время в Беларуси получение высоких урожаев картофеля и его сохранность приобретают все большую актуальность. Несмотря на значительные достижения картофелеводов, урожай картофеля в целом по республике еще невысокий, его качество не всегда отвечает современным требованиям.

Большое значение в нарастании вредоносности ряда заболеваний играют опережающие изменения, происходящие в биологии самих возбудителей, связанные с повышением их пластичности, адаптивности [3].

Цель работы: Изучить эффективность применения новых препаратов фирмы BAYER на картофели, в производственных опытах.

Исследования проводились 2017-2018 гг с сортом Манifest в севообороте опытной станции на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой связным песком, а с глубины 120-130 см мореным суглинком. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) – 4,48; подвижные формы P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову) – 214 и 143; Ca – 401; Mg – 41; B – 0,36; Cu – 1,8; Zn – 5,43 мг/кг почвы; Cs¹³⁷ (цезий 137) – 4,3; Sr⁹⁰ (стронций 90) – 0,06-0,08 Ки/км²; гумус – 1,77%. Предшественник озимая тритикале.

Удобрения – $N_{110}P_{90}K_{150}$, (KCl – 2,5 ц/га, суперфосфат аммонизированный – 3,0 ц/га, карбамид – 2,1 ц/га). Основная обработка почвы осенью – внесение гербицида сплошного действия торнадо (4 л/га), KCl

и суперфосфата аммонизированного, вспашка. Весной – внесение карбамида; чизелевание в два следа по диагонали поля и нарезка гребней. Посадка проводилась с первой декады мая сажалкой КСМ - 4, густота посадки 65-68 тыс. кустов на одном гектаре, протравливание проводилось при посадке согласно схемы опыта – контроль, эместо квантум – 0,35 л/т, эместо сильвер - 0,3 л/т + гауча - 0,3 л/т, престиж – 1,0 л/т.

Уход в течение вегетации состоял: до появления всходов – одна междурядная обработка КОН-2,8 с трехъярусными стрельчатыми лапами, ротационными рыхлителями и подпружиненными боронками. Обработка посадок до всходов по схеме опыта: гербицидом зенкор ультра – 1,2 л/га, бандур форте – 3 л/га и экстракорн - 3,5 л/га (контроль). Контроль без обработок, в первом варианте: первая обработка против фитотрофа и альтернариоза – консенто (2,0 л/га), вторая и третья обработки – инфинито (1,6 л/га) + пропульс (0,5 л/га). Во втором варианте: первая обработка консенто (2,0 л/га), вторая и третья инфинито (1,6 л/га), четвертая – антракол (1,75 л/га), пятая - инфинито – (1,2 л/га) + баста 2,5 л/га. В третьем варианте: инфинито - 1,6 л/га, банджо форте - 1,0 л/га, метоксил - 2,5 л/га, греми - 3,0 л/га, ширма-0,4 л/га+Голден Ринг - 2,0 л/га. При выходе 80 % клубней семенной фракции сжигалась ботва химическим способом (баста – 2,5 л/га), на контроле средства химической защиты не применялись. Уборка проводилась во второй декаде сентября.

Вегетационные периоды 2017-2018 гг характеризовались как нестабильностью в температурном режиме, так и в количестве выпадения осадков. Теплая и без осадков погода сменялась прохладными дождливыми периодами. Уровень выпавших осадков находился в пределах 345,2 - 369,3 мм, что на 18,7 - 42,8 ниже среднеголетних данных, температура воздуха при норме 14,2°C составила 15,3-16,9°C, отклонение от нормы +1,1-2,7°C.

В фазу полные всходы и бутонизация проводились учёты поражения ростков и стеблей ризоктониозом. Учёты показали, что наименьшая степень поражения ростков и стеблей отмечена на варианте с протравителем эместосильвер при дозе 0,30 л/т - 0,19 – 0,25 балла, а распространенность соответственно 18,7 – 24,3 %. Во время уборки проводилось определение степени развития ризоктониоза и парши обыкновенной на клубнях. В вариантах с обработками степень развития ризоктониоза составила 0,02 – 0,04 баллов, парши 1,14-1,64 баллов. Наименьшая степень развития ризоктониоза (0,02 балла) отмечена на варианте с протравителем эместо квантум (0,35 л/т) и эместо-сильвер (0,30 л/т), парши на варианте с протравителем престиж (1,14 баллов), таблица 1.

Таблица 1 - Эффективность протравителей против ризоктониоза и парши

| Варианты | Полные всходы | | Бутонизация | | На клубнях степень развития, балл | |
|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|
| | распространенность ризоктониоза на ростках, % | степень развития ризоктониоза, балл | распространенность ризоктониоза на стеблях, % | степень развития ризоктониоза, балл | ризоктониоза | парши |
| Контроль (без обработок) | 63,7 | 0,74 | 72,0 | 1,20 | 0,3 | 1,68 |
| Эместо квантум – 0,35 л/т | 19,6 | 0,20 | 25,8 | 0,26 | 0,02 | 1,64 |
| Эместо сильвер – 0,3 л/т + гауча – 0,3 л/т | 18,7 | 0,19 | 24,3 | 0,25 | 0,02 | 1,53 |
| Престиж – 1,0 л/т | 25,4 | 0,30 | 32,7 | 0,36 | 0,04 | 1,14 |

На 20 августа степень поражения листьев альтернариозом на контроле составила 5,9 баллов, или 95,0%, в варианте с обработками фунгицидами и где применялся препарат пропульс степень поражения составила – 4,4 баллов (58,0% поражения), а на вариантах с фунгицидами но без применения пропульса степень поражения составила 4,9 баллов(65,0%).

Степень поражения фитофторозам листьев картофеля на контроле составила 5 баллов (80,0%), на всех остальных вариантах с обработками 1,3 балл или 5,0% поражения, таблица 2.

За годы исследования эффективность гербицидов зенкор ультра и бандур форте по отношению к основной массе сорняков была достаточно высокой, и составила 80,9 – 86,7 %, у гербицида экстракорн значительно ниже – 58,5 %, таблица 3.

Таблица 2 - Оценка на устойчивость к альтернариозу и фитофторозу

| Дата учета | Вариант | Вариант | | | |
|----------------------------------|---------|--|--|--|------|
| | | 1. Консенто-2,0 л/га 2. Инфинито-1,6 л/га + пропульс-0,5 л/га 3. Инфинито-1,6 л/га + пропульс-0,5 л/га 4. Антракол-1,75 кг/га 5. Инфинито-1,2 л/га + баста 2,5 л/га | 1. Консенто-2,0 л/га 2. Инфинито-1,6 л/га, 3. Инфинито-1,6 л/га, 4. Антракол-1,6 кг/га 5. Инфинито-1,2 л/га+Баста, 2,5 л/га | 1. Инфинито-1,6 л/га, 2. Банджо форте-1,0 л/га 3. Метоксил-2,5 л/га 4. Гремми-3,0 л/га, 5. Ширма-0,4 л/га +Голден Ринг-2,0 л/га | |
| Степень поражения альтернариозом | | | | | |
| 1.07 | % | 10 | - | - | - |
| | балл | 3,0 | - | - | - |
| 10.07 | % | 15,0 | 5,0 | 7,0 | 7,0 |
| | балл | 3,8 | 2,5 | 2,9 | 2,9 |
| 20.07 | % | 30,0 | 10,0 | 13,0 | 13,0 |
| | балл | 4,6 | 3,0 | 3,3 | 3,3 |
| 30.07 | % | 50,0 | 10,0 | 13,5 | 13,5 |
| | балл | 5,0 | 3,0 | 3,5 | 3,5 |
| 10.08 | % | 80,0 | 45,0 | 56,0 | 56,0 |
| | балл | 5,6 | 4,0 | 4,7 | 4,7 |
| 20.08 | % | 95,0 | 58,0 | 65,0 | 65,0 |
| | балл | 5,9 | 4,4 | 4,9 | 4,9 |
| Степень поражения фитофторозом | | | | | |
| 1.07 | % | 1,0 | - | - | - |
| | балл | 0,1 | - | - | - |
| 10.07 | % | 3,0 | | | |
| | балл | 1,5 | | | |
| 20.07 | % | 25,0 | | | |
| | балл | 2,0 | | | |
| 30.07 | % | 50,0 | | | |
| | балл | 3,0 | | | |
| 10.08 | % | 60,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | балл | 3,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 20.08 | % | 80,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| | балл | 5,0 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |

Таблица 3 – Засоренность сорняками, шт/м²

| Сорняк | Без обработки | Зенкор ультра | Бандур форте | Экстракорн |
|-----------------------|---------------|---------------|--------------|------------|
| Марь белая | 27 | 3 | 1 | 10 |
| Просо куриное | 43 | 10 | 8 | 14 |
| Осот полевой | 9 | 2 | 2 | 4 |
| Паслен | 5 | 1 | 1 | 2 |
| Пикульникобыкновен. | 5 | 1 | 1 | 2 |
| Горец вьюнковый | 6 | 2 | 1 | 3 |
| Подмаренник цепкий | 23 | 6 | 3 | 5 |
| Фиалка полевая | 35 | 3 | 3 | 22 |
| Дрема | 6 | 1 | 1 | 2 |
| Полынь обыкновенная | 5 | 1 | - | 2 |
| Ярутка полевая | 7 | 2 | - | 3 |
| Щирица | 5 | 1 | 2 | 3 |
| Бодяк полевой | 2 | | | 1 |
| Дымянка лекарственная | 10 | 3 | 2 | 5 |
| Итого | 188,0 | 36,0 | 25,0 | 78,0 |

Учёт урожая показал, что на всех вариантах с обработками получена прибавка урожая 16,0 – 24,4 т/га по отношению к контролю. Максимальная прибавка урожая 24,4 т/га получена на варианте с применением протравителя эместо сильвер и внесением гербицида бандур форте, с применением фунгицидов: Консенто-2,0 л/га, Инфинито-1,6 л/га, Инфинито-1,6 л/га, Антракол-1,6 кг/га, Инфинито-1,2 л/га+Баста, 2,5 л/га. Примерно одинаковые прибавки урожая получены при внесении гербицида зенкор ультра на вариантах с протравливанием клубней эместо квантум и эместо сильвер – 17,8 – 17,2 т/га, а при обработке клубней протравителями эместо сильвер и престиж с использованием гербицида экстракорна – 16,1-16,0 т/га. Анализ структуры урожая показал, что на вариантах с применением средств защиты: протравителей, гербицидов, фунгицидов выход товарных клубней составил 84,6 – 88,4 %, что на 17,6 – 21,4 % больше чем в контроле. Наибольшее количество товарных клубней получено в варианте с протравителем эместо сильвер и гербицидом бандур форте (88,4 %). Масса клубней на один куст находилась в пределах от 0,528 кг в контроле и 1,047 кг в варианте с протравителем эместо сильвер и гербицидом бандур форте с применением фунгицидов: Консенто-2,0 л/га, Инфинито-1,6 л/га, Инфинито-1,6 л/га, Антракол-1,6 кг/га, Инфинито-1,2 л/га+Баста, 2,5 л/га, таблица 4.

Таблица 4 - Урожайность клубней картофеля сорта Манифест в зависимости от применяемых средств защиты

| Варианты | | | Урожайность, т/га | Прибавка урожая | |
|---|-----------------------------|---|-------------------|-----------------|---------------|
| протравители | гербициды | фунгициды | | т/га | товарность, % |
| Контроль без обработок | | | 24,8 | - | 67,0 |
| 1. Эместо квантум – 0,35 л/т | 1. зенкор ультра – 1,2 л/га | 1. Консенто-2,0 л/га 2. Инфинито-1,6 л/га + пропульс-0,5 л/га | 42,6 | +17,8 | 86,0 |
| 2. Эместо сильвер – 0,30 л/т + гаучо – 0,3 л/т | 2. зенкор ультра – 1,2 л/га | 3. Инфинито-1,6 л/га + пропульс-0,5 л/га 4. Антракол-1,75 кг/га 5. Инфинито-1,2 л/га + баста 2,5 л/га | 42,0 | +17,2 | 87,0 |
| 3. Эместо сильвер – 0,30 л/т + гаучо – 0,3 л/т | 3. бандур форте – 3,0 л/га | 1. Консенто-2,0 л/га 2. Инфинито-1,6 л/га, 3. Инфинито-1,6 л/га, | 49,2 | +24,4 | 88,4 |
| 4. Эместо сильвер – 0,30 л/т + гаучо – 0,3 л/га | 4. экстракорн – 3,5 л/га | 4. Антракол-1,6 кг/га 5. Инфинито-1,2 л/га + Баста, 2,5 л/га | 40,9 | +16,1 | 84,6 |
| 5. Престиж – 1,0 л/т | 5. экстракорн – 3,5 л/га | 1. Инфинито-1,6 л/га, 2. Банджо форте-1,0 л/га 3. Метоксил-2,5 л/га 4. Гремми-3,0 л/га, 5. Ширма-0,4 л/га + Голден Ринг-2,0 л/га | 40,8 | +16,0 | 85,9 |

Библиографический список

1. Башлакова О.Н., Будина Е.А. Эффективность применения препарата престиж на семенном картофеле // Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля: сб. науч. тр.; ВНИИКХ им. А.Г. Лорха; под ред. С.В. Жеворы. М., 2015. С. 408-413.
2. Иванюк В.Г., Банадысев С.А., Журомский Г.К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Мн.: Белпринт, 2005. 696 с.
3. Фитопатологическая ситуация на картофеле и пути ее решения / И.И. Бусько, Д.Д. Фицуру, В.Н. Назаров, И.В. Леванцевич // Картофелеводство: сб. науч. тр. / под ред. С.А. Турко и др. Минск; 2016. Т. 24. С. 130-138.
4. Биологизация земледелия юго-запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.
5. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

6. Белоус Н.М., Симонов В.Ю., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5. С. 56-59.

УДК 631.527:633.112.1

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

Productivity and grain quality of spring durum wheat depending on weather conditionse

¹Минина М., старший преподаватель, *minina2011@gmail.com*

²Дуктова Н.А., кандидат с.-х. наук, доцент, *duktova@tut.by*

²Кузнецова Н.А., ассистент, *natali.soldatenko.91@mail.ru*

Minina E., Duktova N., Kuzniatsova N.

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

¹ *EI " Grodno State agrarian University»*

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

² *EI «Belarusian State Agricultural Academy»*

Аннотация. Представлены результаты изучения изменчивости продуктивности и показателей качества зерна 134 образцов мировой коллекции твердой яровой пшеницы в зависимости от метеорологических условий. В результате регрессионно-корреляционного анализа определен вклад экологических факторов в формирование качества зерна. Установлено, что сухая жаркая погода не способствует наливу и формированию крупного зерна ($r = -0,60, -0,82$). На содержание белка и клейковины лимитирующее влияние оказывает количество осадков в период формирования и налива зерна ($r = -0,63...-0,74$). На стекловидность зерна, наибольшее влияние оказывает температура.

Abstract. *The results of studying the variability of productivity and grain quality indicators of 134 samples of the world collection of hard spring wheat depending on meteorological conditions are presented. As a result of regression-correlation analysis the contribution of environmental factors in the formation of grain quality is determined. It is established that dry hot weather does not contribute to the formation of large grains ($r = -0.60, -0.82$). The content of protein and gluten is limited by the amount of precipitation during the formation and filling of grain ($r = -0.63...-0.74$). The temperature has the greatest influence on the grain vitreousness.*

Ключевые слова: *Triticum durum*, показатели качества зерна, метеорологические условия.

Keywords: *Triticum durum*, grain quality indicators, meteorological conditions.

Твердая пшеница в Беларуси является культурой новой. Длительное время бытовало мнение о нецелесообразности интродукции данной культуры в северные регионы, однако существенные изменения климата в последние годы свидетельствуют об актуальности данных исследований [1]. Так, среднегодовая температура воздуха в нашем регионе за период с 1989 по 2015 г. выросла на 1,3 °С, ГТК Селянинова за май–июль в среднем по республике составляет 1,4–1,6, сумма эффективных температур – 2200–2600° и в дальнейшем прогнозируется увеличение СЭТ на 200–220° [2].

Для успешной селекционной работы с пшеницей в условиях интродукции необходимо создавать и изучать коллекции генетического материала, что позволяет выделить наиболее ценные образцы, адаптированные к экологическим условиям и характеризующиеся высокой продуктивностью и качеством продукции [3]. Известно, что погодноклиматические условия выращивания оказывают существенное влияние на продуктивность и формирование качества зерна пшеницы [4, 5]. Установлено, что изменение метеорологических условий в период вегетации яровой твердой пшеницы оказывает существенное влияние на микроструктуру зерновки, которая, в свою очередь тесно коррелирует с основными физико-химическими свойствами зерна [6, 7].

Нами было изучено изменение показателей качества зерна образцов яровой твердой пшеницы в зависимости от метеорологических условий. Исследования проведены в 2015–2018 гг. в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» путем постановки полевых опытов и лабораторных анализов. В качестве объектов исследований выступали сорта и сортообразцы мировой коллекции различного эколого-географического происхождения – в 2015 году 33 образца, в 2016–2018 гг. – 134 образца. Полевой опыт (питомник исходного материала) был заложен на опытном участке «Гушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА». Анализ показателей качества осуществляли в УО БГСХА в Испытательной лаборатории качества семян и технологической лаборатории УО ГГАУ. Характеристика метеорологических условий в годы исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика погодных условий в годы исследований

| Показатель | Вегетационный период | | | |
|-------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Сумма осадков, мм | 104,6 | 302,7 | 241,3 | 282,9 |
| Среднесуточн. температура, °С | 14,6 | 15,4 | 13,3 | 15,4 |
| СЭТ (5< °С) | 1660,6 | 1756,0 | 1502,0 | 1770,3 |
| ГТК Селянинова | 0,63 | 1,72 | 1,59 | 1,60 |

В 2015 году вегетационный период характеризовался высокими среднесуточными температурами (14,6 °С) на фоне недостаточного выпадения осадков (104,6 мм) (таблица 1). Это позволило получить у образцов коллекции крупное зерно с массой 1000 зерен 45,1 г и стекловидностью 96 % (таблица 2). Однако, недостаточное увлажнение в период вегетации растения, о чем свидетельствует ГТК Селянинова – 0,63, привело к формированию зерна с содержанием белка на 11,1 % и клейковины на 10,3 % ниже, чем в 2016 и 2017 годах. Сила муки, индекс Зелени и продуктивность также характеризовались более низкими значениями: в среднем на 17 %, 17,5 % и 25,8 % соответственно.

Таблица 2 – Показатели качества зерна образцов мировой коллекции твердой пшеницы в зависимости от года выращивания

| Год | Показатели качества зерна | | | | | | Продуктивность, г/м ² |
|-------|---------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|
| | Масса 1000 зерен, г | Стекловидность, % | Содержание клейковины, % | Содержание белка, % | Сила муки, ед. прибора | Индекс Зелени, мл | |
| 2015 | 45,1 | 96 | 35,0 | 14,8 | 431,0 | 45,8 | 219,3 |
| 2016 | 34,1 | 83 | 37,4 | 16,1 | 515,0 | 57,8 | 252,0 |
| 2017 | 47,9 | 85 | 40,9 | 17,1 | 523,5 | 53,3 | 339,5 |
| 2018 | 22,5 | 71 | 33,2 | 14,5 | 479,9 | 43,6 | 115,4 |
| сред. | 37,4 | 83 | 36,6 | 15,6 | 487,4 | 50,1 | 231,5 |

Вегетационный период 2016 года характеризовался повышенными температурами и избыточным количеством выпавших осадков, о чем свидетельствует ГТК = 1,72. Превышающее количество выпавших осадков (в среднем выше на 30,8 %, чем в 2015, 2017 и 2018 годах) отрицательно сказалось на формировании крупности зерна – масса 1000 зерен ниже на 24,4 %, стекловидность – ниже на 13,5 %, чем в 2015 году (таблица 2). Однако, достаточная теплообеспеченность (СЭТ

1756 °С) позволила сформироваться зерну с высоким содержанием клейковины и белка: значения на 6,4 % и 8,3 % соответственно выше, чем для образцов твердой пшеницы урожая 2015 года. По сравнению с 2015 годом показатели силы муки, индекс Зелени и продуктивность яровой твердой пшеницы 2016 года выше на 16,3 %, 20,5 % и 13,0 % соответственно.

Образцы коллекции, выращенные в 2017 году, характеризовались наилучшими значениями показателей качества зерна. Вегетационный период этого года проходил на фоне пониженных температур (среднесуточная температура 13,3 °С) и недостатка осадков (сумма осадков 241,3 мм), что позволило сформироваться крупному, стекловидному зерну с высоким содержанием клейковины и белка – масса 1000 зерен в среднем на 29,2 % выше по сравнению с другими годами выращивания, стекловидность – на 2 %, содержание клейковины – на 13,9 % и содержание белка – на 11,7 % выше. Отмечены также высокие значения силы муки ($W = 523,48$), индекса Зелени (53,3 мл) и продуктивности (339,5 г/м²).

Начало вегетационного периода 2018 года проходило в условиях повышенных температур воздуха и недостаточного количества выпавших осадков. Дальнейшая сухая жаркая погода не способствовала нарастанию вегетативной массы растений, а затяжные дожди в период образования и налива зерна привели к формированию низкого по качеству зерна у всех образцов яровой твердой пшеницы. По сравнению с 2015–2017 годами зерно 2018 года было ниже по массе 1000 зерен в среднем на 46,9 %, стекловидности – на 19,3 %, содержанию клейковины – на 12,2 %, содержанию белка – на 9,5 %, силе муки – на 2,0 %, индексу Зелени – на 16,6 % и продуктивности – на 57,3 %.

Нами был проведен регрессионно-корреляционный анализ определения зависимости показателей качества зерна яровой твердой пшеницы от погодных условий выращивания. Установлено, что на формирование крупности зерна и массу 1000 зерен большое количество осадков и высокие температуры в вегетационный период оказывают отрицательное воздействие: для суммы осадков $r = -0,60$, для среднесуточных температур $r = -0,82$, для СЭТ $r = -0,84$ и для ГТК $r = -0,45$. Следовательно, жаркая погода в период вегетации не способствует наливу и формированию крупного зерна. На содержание белка и клейковины лимитирующее влияние оказывает режим увлажнения, особенно количество осадков, выпавшее в период формирования и налива зерна ($r = -0,63 \dots -0,74$). На стекловидность зерна, наибольшее влияние оказывает среднесуточная температура – увеличение значений этого фактора приводит к увеличению стекловидности зерна; вто-

рым по значимости фактором является совместное воздействие среднесуточной температуры и суммы осадков, с его увеличением стекловидность зерна снижается; третье по значимости влияние оказывает сумма выпавших осадков, с его увеличением стекловидность зерна уменьшается.

Библиографический список

1. Дуктова Н.А., Дуктов В.П., Павловский В.В. Твердая пшеница (*Triticum durum Desf.*) – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы // Известия НАН Беларуси. 2015. № 3. С. 85–92.
2. Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата: в рамках разработки национальной стратегии адаптации сельского хозяйства к изменению климата в Республике Беларусь / В. Мельник и др. Минск–Женева, 2017. 83 с.
3. Пискарев В.В., Бойко Н.И., Кондратьева И.В. Источники хозяйственно ценных признаков для селекции пшеницы мягкой яровой (*Triticum aestivum* L.) в условиях лесостепи Приобья Новосибирской области // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. № 20 (3). С. 277–285.
4. Волкова Л.В. Урожайность яровой мягкой пшеницы и ее связь с элементами продуктивности в разные по метеорологическим условиям годы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 6 (55). С. 9–15.
5. Дорохов Б.А. Изменение хозяйственных признаков у озимой пшеницы результате селекции и в зависимости от погодных условий. Каменная Степь, 2014. С. 57–64.
6. Дуктова Н.А., Минина Е.М. Влияние метеорологических факторов на микроструктуру и технологические свойства зерна твердой пшеницы // Вестник Белорус. госуд. с.-х. акад. 2019. № 1. С. 60–65.
7. Танайлова Е.А. Анатомо-морфологическая характеристика зерновок яровой пшеницы сортов *Triticum durum*: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05; Саратов. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского. Саратов, 2009. 20 с.
8. Шевченко В.Е., Шпилев Н.С. Биология цветения яровых гексаплоидных ($2n = 42$) тритикале // Селекция и семеноводство зерновых, зернобобовых и крупяных культур: научные труды. Каменная Степь, 1978. С. 41-45.
9. Изменение качества зерна у различных сортов озимой и яровой пшеницы в зависимости от технологий возделывания / П.М. Полятыко, М.Н. Парыгина, А.А. Вольпе, А.М. Магурова, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров, Н.С. Беркутова // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 3. С. 71-76.

10. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.

11. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье: рекомендации / П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, М.Н. Зяблова, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, Г.Д. Чавдарь, В.Н. Федорищев, А.В. Долгих. Москва – Немчиновка, 2010. 92 с.

12. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации // Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

13. Влияние системы удобрения на агроэкологические свойства почвы, урожайность, содержание сырой клейковины, аминокислотного и элементного состава в зерне мягкой озимой пшеницы / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Мамеев, В.В. Ториков, А.А. Осипов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1 (46). С. 8-20.

14. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК 633.111.1:632.51

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА СОРНУЮ
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ
СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Influence of predecessors on the national team
the vegetation and the yield of spring wheat varieties*

Нехай О.И., к. с.-х. наук, доцент, *neoksios73@mail.ru*
Nehay O.I.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Belarusian state agricultural Academy

Аннотация: Изучен видовой и количественный состав сорных растений в посевах сортов яровой пшеницы. Изучена урожайность

зерна яровой пшеницы в зависимости от размещения после бобовых предшественников.

Abstract: *The species and quantitative composition of weeds in spring wheat varieties was studied. The yield of spring wheat grain depending on the placement after the bean predecessors was studied.*

Ключевые слова: яровая пшеница, сорта, предшественник, сорные растения, урожайность.

Keywords: *spring wheat, varieties, predecessor, weeds, yield.*

Внедрение системы севооборотов, отвечающих конкретным природным условиям, является одним из резервов ресурсо- и энергосбережения, снижения топливно-энергетических ресурсов и затрат удобрений, в первую очередь азотных. Особенностью развития современного земледелия является то, что наращивание продукции растениеводства приходится осуществлять в условиях ограниченности ресурсов. В этих условиях особенно важно максимально задействовать малозатратные нематериальные факторы, одним из которых является грамотное ведение севооборотов [1].

Размещение любой культуры по наилучшему предшественнику – одно из условий получения высоких урожаев и высокой эффективности удобрений. Среди таких предшественников имеют значение прежде всего бобовые растения (фиксация атмосферного азота). Повышенная обеспеченность азотом создает благоприятные условия для действия фосфорных и калийных удобрений, потребность же в азотных удобрениях снижается [2].

Цель наших исследований заключалась в изучении количественного и видового состава сорной растительности в посевах яровой пшеницы, а также изучение показателей урожайности сортов при размещении их по бобовым предшественникам.

Объектом исследований были сорта мягкой яровой пшеницы Василиса, Любава, Nimfa, Эврика, Вена. Предшественниками были люпин (на зерно) и клевер. Почва опытного поля дерново-подзолистая, среднесуглинистая, слабокислая, среднеобеспеченная подвижными формами фосфора и калия.

В год проведения исследований количественный состав сорной растительности в посевах изучаемых сортов существенно изменялся. Наивысшая засоренность выявлена в вариантах опыта с предшественником люпин (зерно) и колебалась в пределах 98...128 шт/м². Максимальное количество сорных растений отмечено в посевах сорта Василиса. Наименьшее количество сорных растений выявлено в посевах сорта Любава и Эврика. У сортов Василиса и Nimfa количество сорня-

ков отличалось незначительно и изменялось в пределах 106...108 шт/м². Представителей многолетней сорной растительности в посевах изучаемых сортов было незначительное количество (до 2...4 шт/ м²).

В варианте опыта с предшественником клевер количество сорняков колебалось в пределах 83...105 шт/м². Наибольшее количество сорных растений выявлено в посевах сорта Василиса. На наш взгляд, высокая засоренность этого сорта объясняется ботаническими особенностями растений, а именно полупрямостоячей формой куста в фазе кушения. Т.е. растения не обладают высокой конкурентной способностью по отношению к сорной растительности. Сорта Любава и Эврика имеют промежуточную форму куста, и, возможно, именно это послужило причиной снижения засоренности посевов. Т.е., по нашему мнению, такая форма куста растений способствует противостоять, и, даже заглушать проростки малолетних сорняков.

Изучение видового состава сорной растительности показало, что после предшественника люпин (зерно) посевы преимущественно были засорены марью белой и редькой дикой, немного позже в посевах появились всходы проса куриного. Встречались единичные экземпляры звездчатки средней, гречишки вьюнковой, аистника. Многолетние сорняки были представлены пыреем ползучим и видами осотов. В варианте опыта с предшественником клевер, выявлено преобладание проса куриного, мышея сизого, мари белой. Из многолетников преимущественно встречался одуванчик обыкновенный.

Таким образом, наименьшая засоренность посевов наблюдалась в варианте опыта с предшественником клевер.

Урожайность зерновых культур формируется из элементов ее составляющих: количества сохранившихся к уборке растений, продуктивной кустистости, количеству зерен в колосе, массе 1000 зерен.

Количество растений перед уборкой в вариантах исследования варьировало в пределах от 371 до 397 шт/м². Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено в варианте опыта, когда предшественником был клевер (374 – 397 шт/м², в зависимости от сорта). В ходе проведенных исследований было выявлено, что число зерен в колосе по вариантам опыта варьировало в значительных пределах от 34,0 до 53,0 шт. Наивысшее число зерен было получено у сортов, размещенных по предшественнику клевер (34,4...53,0 шт); после люпина на зерно число зерен в колосе колебалось от 34,0 до 50,8 шт. Масса зерна в колосе изменялась у изучаемых сортов, размещенных после клевера в пределах 0,87...1,19 г; после люпина на зерно – в пределах 0,86...1,00. Оценка массы 1000 зерен выявила, что наивысшее значение данного признака отмечено у большинства сортов

в вариантах опыта с предшественником клевером. У сорта Вена, величина изучаемого признака оказалась одинаковой при размещении после люпина и клевера. В целом, величина массы 1000 зерен в вариантах опыта варьировала в пределах 28,8...36,7 г. Максимальное значение признака выявлено у сортов Любава, Вена, Эврика.

Итоговым показателем проведения исследований явилась урожайность. Урожайность изучаемых сортов колебалась в пределах 39,9 до 51,2 ц/га (табл. 1).

Наивысшая урожайность выявлена в вариантах опыта у сортов Любава, Василиса и Вена, размещенных по предшественнику клевер.

Таким образом, размещение изучаемых сортов после клевера способствовало снижению численности сорной растительности и повышению урожайности зерна изучаемой культуры.

Таблица 1 – Урожайность зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от различных предшественников

| Сорт | Урожайность, ц/га |
|---------------------------------------|-------------------|
| <i>Предшественник – люпин (зерно)</i> | |
| Василиса | 48,9 |
| Любава | 50,6 |
| Himfa | 44,8 |
| Эврика | 40,0 |
| Вена | 49,6 |
| <i>Предшественник – клевер</i> | |
| Василиса | 50,5 |
| Любава | 51,2 |
| Himfa | 45,1 |
| Эврика | 39,9 |
| Вена | 50,3 |

Библиографический список

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К.В. Коледа и др.; под общ. ред. К.В. Коледы, А.А. Дудука. Гродно: ГГАУ, 2010. 340 с.

2. Сорока С.В. Современные подходы к оптимизации защиты растений // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». Минск: ИВЦ Минфина, 2007. С. 67-81.

3. Никифоров В.М. Влияние предшественников на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Не-

черноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 42-44.

4. Шевченко В.Е., Шпилев Н.С. Биология цветения яровых гексаплоидных ($2n = 42$) тритикале // Селекция и семеноводство зерновых, зернобобовых и крупяных культур: научные труды. Каменная Степь, 1978. С. 41-45.

5. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Формирование урожая яровой пшеницы в современных технологиях // Агрохимический вестник. 2009. № 4. С. 38-40.

6. Биологизация земледелия юго-запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

7. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

8. Белоус Н.М., Симонов В.Ю., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5. С. 56-59.

УДК 633.111.1:632.51

РАСЧЕТ КРИТИЧЕСКОГО ПЕРИОДА ВРЕДНОСТИ СОРНЯКОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Calculation of critical period weeds harmfulness for growing solid wheat

Солдатенко Д.А., ассистент, dasha_bogina@mail.ru

Дуктов В.П., к. с.-х. наук, доцент, duktov@tut.by

Soldatenko D.A., Duktov V.P.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. В посевах яровой твердой пшеницы определен критический период вредности сорняков, составивший 4,9-9,2 дней при возделывании сорта Розалия, 5,2-7,5 дней – сорта Ириде.

Abstract. *In crops of spring durum wheat, a critical period of weed damage was determined, which was 4.9–9.2 days in the cultivation of Rosalia, 5.2–7.5 days – Irida variety.*

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, сорняки, критический период вредности.

Keywords: *spring durum wheat, weeds, critical period of damage.*

Огромный ущерб сельскому хозяйству из года в год наносят сорняки, потери урожая зерновых культур при этом составляет до 25 %. Вредоносность сорной растительности определяется не только их количеством и видовым составом, но и чувствительностью к ним культурных растений в определенные фазы роста и развития. Периоды наибольшей чувствительности к наличию сорняков называют критическими, или гербокритическими [1, 2, 3]. Знание критического периода вредоносности сорных растений позволяет определить оптимальные сроки проведения химических мероприятий и свести потери урожая до минимума [4].

В связи с тем, что в настоящее время твердая пшеница в республике не возделывается в промышленном масштабе, данные по вредоносности сорняков в посевах данной культуры недостаточны. Раскрытие потенциальной урожайности с получением высокого качества зерна возможно на основе использования всех факторов, в том числе эффективного контроля сорного компонента в посевах яровой твердой пшеницы.

Целью работы являлся расчет критического периода вредоносности сорняков при возделывании яровой твердой пшеницы.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2016-2018 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве методом постоянных площадок. Общая площадь делянки 10 м², учетная – 1 м², повторность – четырехкратная, расположение делянок – рендомизированное. В исследованиях изучалось 2 сорта различного морфотипа: Ириде (низкорослый) и Розалия (высокорослый).

Опытные делянки пропалывали вручную в соответствии со схемой опыта, которая представлена в таблице. Критический период вредоносности сорных растений рассчитывали путем сравнения достоверного снижения урожайности, в вариантах с различной продолжительностью совместной вегетации культуры с сорными растениями к контролю с ручной прополкой весь вегетационный период. Уборку урожая проводили по делянкам вручную, полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [5].

Урожай и качество зерна находятся в определенной, хотя и разной, зависимости от климатических условий местности и погоды, которая устанавливается в период от сева до уборки. При этом особенно заметное влияние оказывают тепловой режим и влагообеспеченность. 2016 г. характеризовался повышенными температурами на протяжении всего периода вегетации с количеством выпавших осадков, превыша-

ющих среднемноголетние данные в мае (+52,6 мм) и июле (+31,2 мм). Вегетационный период 2017 г. характеризовался пониженными температурами воздуха с недостаточным количеством осадков в первой (66% от нормы в мае-июне) и избыточным во второй половине вегетации (133% от нормы в июле – первой половине августа). 2018 год оказался теплым с недостаточным выпадением осадков. Среднесуточная температура воздуха за месяц превысила норму на 3,4 °С. Сумма осадков за апрель, составила 15,5 мм или 34%, от средних многолетних данных. Сложившиеся в весенний период погодные условия не способствовали хорошему росту и развитию посевов изучаемой культуры.

На основании проведенных исследований определено влияние продолжительности совместной вегетации сорных растений с яровой твердой пшеницей на урожайность культуры за три года исследований (таблица 1).

Данные статистического анализа показали, что между урожайностью яровой твердой пшеницей и длительностью ее совместной вегетации с сорными растениями наблюдается отрицательная зависимость, которая описывается уравнением линейной регрессии.

Таблица 1 – Влияние совместной вегетации яровой твердой пшеницы и сорных растений на формирование урожайности (средн. за 2016-2018 гг.)

| Срок удаления сорных растений | Количество дней совместной вегетации | | Урожайность, ц/га, | |
|--|--------------------------------------|---------|--------------------|-------|
| | Розалия | Ириде | Розалия | Ириде |
| Посевы свободные от сорняков: - весь период вегетации | 0 | 0 | 41,96 | 37,57 |
| Со стадии культуры: | | | | |
| - 3 листа | 4-9 | 4-9 | 41,12 | 36,39 |
| - кущение | 8-12 | 8-12 | 40,11 | 35,52 |
| - трубкование (2 узла) | 16-26 | 16-26 | 35,47 | 31,52 |
| - колошение | 34-39 | 32-41 | 32,7 | 29,12 |
| - появление зерен | 56-70 | 54-71 | 30,48 | 26,94 |
| Посевы засорены весь период вегетации | 78-98 | 76-96 | 28,74 | 25,36 |
| Критический период, дней | 4,9-9,2 | 5,2-7,5 | | |

Коэффициент детерминации R^2 показывает, что в 69-88% случаев урожайность культуры определяется сроком прополки (таблица 2).

Таблица 2 – Зависимость урожайности яровой твердой пшеницы от длительности совместной вегетации сорных растений с культурой

| Сорт | Уравнение линейной регрессии | Коэффициент корреляции (r) | Коэффициент детерминации (R ²) |
|---------|------------------------------|----------------------------|--|
| 2016 | | | |
| Розалия | $y = 43,42447 - 0,15006*x$ | -0,87 | 0,76 |
| Ириде | $y = 40,72311 - 0,16569*x$ | -0,94 | 0,88 |
| 2017 | | | |
| Розалия | $y = 49,477 - 0,1245*x$ | -0,87 | 0,76 |
| Ириде | $y = 45,868 - 0,1135*x$ | -0,83 | 0,69 |
| 2018 | | | |
| Розалия | $y = 26,457 - 0,144*x$ | -0,93 | 0,86 |
| Ириде | $y = 20,138 - 0,1016*x$ | -0,90 | 0,81 |

Примечание: y – урожайность яровой твердой пшеницы при данной засоренности, ц/га; x – количество дней совместной вегетации сорных растений с культурой.

Коэффициент корреляции на сорте Ириде составил в пределах -0,83... -0,94, на Розалии -0,87...-0,93, что свидетельствует о тесной и весьма тесной обратных зависимостях соответственно. Следовательно, чем продолжительнее совместная вегетация яровой твердой пшеницы с сорными растениями и чем позднее проводится прополка, тем выше потери урожая.

Учитывая величину наименьшей существенной разницы, нами рассчитан критический период вредоносности сорных растений в посевах яровой твердой пшеницы, который по годам исследований различался, это связано с метеорологическими условиями вегетационного периода культуры и составил в 2016 г. – 9,2 дней, в 2017 – 8,5 дней, в 2018 – 4,9 дней совместной вегетации на сорте Розалия, на сорте Ириде – 7,5, 7,1 и 5,2 дней в 2016, 2017 и 2018 гг. соответственно. Установлено, что более чувствительным к присутствию в посевах сорняков является низкорослый сорт Ириде. Критический период в борьбе с сорной растительностью в посевах яровой твердой пшеницы наступает в фазу 3 листа культуры – начало кущения.

Библиографический список

1. Терещук В.С. Критический период вредоносности сорняков // Защита и карантин растений. 2003. № 4. С. 30.
2. Самсонова В.П., Благовещенский Ю.Н., Кондрашкина М.И. Учет и картографирование сорной растительности. М.: Дашков и К. 2006. 88 с.

3. Земледелие: учеб. пособие / Г.И. Баздырев и др.; под ред. Г.И. Баздырева. М.: Колос, 2008. 607 с.
4. Козлов С.Н., Саскевич П.А., Кажарский В.Р. Гербология: учебно-методическое пособие. Горки: БГСХА, 2015. 436 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье: рекомендации / П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, М.Н. Зяблова, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, Г.Д. Чавдарь, В.Н. Федорищев, А.В. Долгих. Москва – Немчиновка, 2010. 92 с.
7. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации // Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.
8. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК 582.663:631.559

**ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО
(*AMARANTHUS PANICULATUS L.*)
НА ФИТОПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ**
*The influence of sowing rates metelchatogo amaranth
(*Amaranthus panisulatus L.*) at fitoproduktivnost in the midst of introductions*

Вечер Н.Н., доцент, кандидат биол. наук, n.vecher55@mail.ru
Evening N. N.

Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Belarusian State agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Аннотация. В статье дополнены сведения по особенностям

возделывания и фитопродуктивности амаранта метельчатого (*Amaranthus paniculatus* L.) в условиях интродукции. Определены урожайность зеленой массы и сроки сева.

Abstract. Article supplemented by information on characteristics of cultivation and fitoproduktivnosti metelchatogo amaranth (*Amaranthus paniculatus* L.) under introdukci. Defined yield of green mass and date of sowing.

Ключевые слова: норма высева, всхожие семена, фазы роста и развития, энергия прорастания, фитопродуктивность.

Keywords: seeding rate, vshozhie seeds, growth and development phase, the energy of germination, fitoproduktivnost.

В решении многих задач интенсификации кормопроизводства по укреплению кормовой базы животноводства, особенно важным является расширение ассортимента и введение в культуру высокопродуктивных кормовых растений. В последнее время с целью расширения ассортимента возделываемых кормовых культур ведутся поиски нетрадиционных высокобелковых кормовых растений. Особое внимание заслуживает амарант. Амарант принадлежит к семейству амарантовых (*Amaranthaceae* L.), роду амарант, или щирица (*Amaranthus*). Этот род включает 60 видов, из которых на территории СНГ встречается 20. В Беларуси наиболее широкое распространение получил амарант метельчатый.

Зеленая масса амаранта в расчете на сухое вещество содержит 16–20 % протеина. Ее химический состав существенно изменяется в зависимости от фазы вегетации. В фазе цветения зеленая масса содержит до 3,5–4% протеина, или 220–230 г в 1 корм. ед. Аминокислот, в частности лизина, в амаранте в три раза больше, чем в кукурузе. В фазе начала выбрасывания метелки содержание протеина в листьях составляет 21–28 %, жира — 3,2–3,4%, аскорбиновой кислоты — 173–197 мг%, бета-каротина — 5,4–6,0%.

Объектом наших исследований являлся амарант метельчатый (щирица метельчатая, щирица американская) из семейства *Амарантовых*.

В задачу исследований входило дополнить сведения по влиянию норм высева амаранта метельчатого на урожайность зеленой массы в условиях республики.

Для изучения был взят сорт амаранта «Рубин», районированный в Республике Беларусь с 2002 г., семена репродукции ЦБС НАН Беларуси.

Морфологические признаки растения: корень стержневой, утолщенный в верхней части и разветвленный в пахотном слое. Стебель прямой, толстый (при разреженном посеве), ветвистый, неправильно округлый, высотой до 2 м, окраска его ярко-красная или зеле-

ная. Листья яйцевидно-ромбические, заостренные, шершавые, расположены на длинных черешках.

Многочисленные мелкие цветки амаранта метельчатого собраны в кисти, образующие в верхней части крупную (длиной до 70-80 см) ветвистую, прямостоячую, иногда с наклонной верхушкой метелку, ярко-красную, бордовую или зеленую. Растение ветроопыляемое. Система опыления смешанная, с разным уровнем само- и перекрестного опыления. Семена очень мелкие, округлые, блестящие, окраска их может быть черной. Масса 1000 семян — 0,5–0,9 г.

Хозяйственно - биологическая характеристика амаранта метельчатого. Растет на разных типах почв, за исключением переувлажненных, сильнокислых. Требователен к влаге, но переносит кратковременные весенне-летние засухи.

Дружные всходы обеспечиваются при посеве, когда температура почвы на глубине 10 см прогреется на 10-12°C. Растения могут переносить кратковременные осенние заморозки до -1 - -3°C. Всходы первое время растут медленно. Вегетационный период 90-120 дней.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая на глубине 1,3 метра моренным суглинком.

Агрохимические показатели пахотного слоя почвы (0-22 см) опытного участка следующие: содержание гумуса – 2,5 %; pH_{KCl} – 5,6; содержание подвижных форм фосфора (P_2O_5) 165, калия (K_2O) - 155 мг/кг почвы. По данным лабораторных анализов и наблюдений почву можно отнести к средней по окультуренности. По содержанию подвижных форм микроэлементов почва опытного участка относится ко II группе со средней обеспеченностью микроэлементами. Предшественник амаранта – редька масличная на зеленое удобрение (сидерат).

Полевой опыт закладывали в четырехкратной повторности. Расположение вариантов рендомизированное. Общая площадь делянки 6 м², учетная площадь - 1 м².

Агротехника возделывания амаранта включала следующие этапы. Перед запашкой редьки масличной на зеленое удобрение (сидерат) проводили дискование на глубину 6-8 см. Дозы азота, фосфора и калия взяты с учетом обеспеченности почвы этими элементами и планируемой продуктивности зерна. Под осеннюю вспашку вносили фосфорные и калийные удобрения в дозах $P_{60}K_{90}$ кг/га д.в. Из калийных удобрений применяли хлористый калий, из фосфорных – двойной гранулированный суперфосфат.

Весенняя обработка почвы включала следующие операции: ранневесенняя культивация с боронованием для «закрытия» влаги, предпосевная культивация и прикатывание почвы до и после посева, а

также предпосевное внесение азотного удобрения в дозе N_{60} кг/га д.в. (аммиачная селитра).

У подготовленных для посева семян амаранта масса 1000 шт. составила $0,72 \pm 0,02$ г. Семена округлой формы, блестящие, сжатые с боков, черного цвета, диаметром около 1,2 мм. Энергия прорастания $92,5 \pm 3,0\%$; всхожесть $96,5 \pm 2,0\%$ [1].

Посев амаранта проводили 25 мая ручной однорядной сеялкой точного высева (СГР- 01), ширина междурядий 60 см. Глубина заделки семян 1,5-2 см.

Закладку опыта, учеты, наблюдения проводили по общепринятым методикам [2]. Мероприятия по уходу за посевами проводились согласно отраслевому регламенту возделывания кормовых культур [3]. Учет зеленой массы проводили вручную поделяночно раздельным способом, при вступлении растений в фазу конец бутонизации - начало цветения

Фенологические наблюдения проводили по принятой методике [4], полевые исследования по общепринятой методике полевого опыта [5].

Изучение роста и развития растений показало, что сроки наступления основных фенологических фаз и их продолжительность по вариантам опыта не имели существенных различий (таблица 1).

Таблица 1 - Прохождение (наступление) фаз развития у амаранта метельчатого

| Дата наступления фаз развития | | | | | | |
|-------------------------------|--------|--------------------|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|
| Посев | Всходы | Начало бутонизации | Массовая бутонизация | Начало цветения | Массовое цветение | Начало созревания семян |
| 25.05 | 08.06 | 16.07 | 21.07 | 30.07 | 09.08 | 07.09 |

Изучение особенностей развития амаранта показало, что появление массовых всходов отмечено на 14-й день после посева (08.06), к середине июля (16.07) растения вступали в репродуктивную фазу – начало бутонизации. В фазу массовая бутонизация растения вступили в начале третьей декады июля (21.07). В фазу начало цветения растения вступали в конце июля (30.07). В фазу массового цветения растения вступали в конце первой декады августа (09.08).

Нами проводилось изучение норм высева семян на урожайность зеленой массы амаранта метельчатого. Нормы высева семян по вариантам опыта составили от 0,7 до 1,8 млн. всхожих семян на 1 га (таблица 2).

Уборку амаранта на зеленую массу проводили в начале цветения (конец третьей декады июля). В условиях опыта период вегетации

амаранта метельчатого от посева до уборки на зеленую массу составил 67 дней.

Посев семян провели 25 мая. После четкого обозначения рядков амаранта проводили 3 междурядные обработки ручным культиватором на глубину 5-6 см, с целью уничтожения сорной растительности. Уборку амаранта на зеленую массу проводили вручную в начале первой декады августа.

Таблица 2 - Влияние норм высева амаранта метельчатого на урожайность зеленой массы

| Варианты опыта (норма высева, млн. всхожих шт/га) | Урожай зеленой массы, ц/га |
|--|----------------------------|
| 1. 0,7 | 448,9 |
| 2. 1,0 | 477,4 |
| 3. 1,3 | 491,8 |
| 4. 1,5 | 485,1 |
| 5. 1,8 | 486,8 |
| Средняя урожайность по опыту | 478,0 |

Было установлено, что максимальная продуктивность зеленой массы с растения получена в 1 варианте при минимальной норме высева 0,7 млн. всхожих семян, однако из-за изреженности посевов урожайность была ниже, чем в других вариантах опыта и составила 448,9 ц/га фитомассы.

Максимальный урожай зеленой массы получен в 3 варианте при норме высева 1,3 млн. всхожих семян - 491,8 ц/га зерна. Дальнейшее увеличение норм высева не приводило к существенному изменению урожайности. Мы считаем, что оптимальной нормой посева является 1,3 млн. всхожих семян. Хотя при отмеченной норме высева наблюдалось некоторое снижение веса одного растения, однако это компенсировано густотой стояния растений в посевах.

Вывод. На территории Беларуси можно получать достаточно высокие урожаи зеленой массы амаранта метельчатого, при соблюдении сроков посева, которые могут сдвигаться в зависимости от погодных условий. Для получения зеленой амаранта метельчатого оптимальной нормой посева является 1,3 млн. всхожих семян на гектар.

Библиографический список

1. Вечер Н.Н. Городецкая Е.А. и др. Влияние норм высева на продуктивность лекарственного сырья иссопа лекарственного// Агропанорама. 2016. № 2. С. 17-20.

2. Никитенко Г.Ф. Опытное дело в полеводстве / под. ред. проф. Г.Ф. Никитенко. М.: Россельхозиздат, 1982. 190 с.

3. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси; Науч. практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф.И. Привалов и др.; под общ. ред. В.Г. Гусакова, Ф.И. Привалова. Минск: Беларус. навука, 2012. 469 с.

4. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ: методические указания. Новосибирск, Сибирское отделение изд-во «Наука», 1985. 155 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Россельхозиздат, 1985. 351 с.

6. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 9-15.

7. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И. Иванов // Агрохимический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.

УДК 633.875:632.954

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ГЕРБИЦИДОВ В ГОД ЗАКЛАДКИ БОБОВО-ЗЛАКОВОЙ
ТРАВОСМЕСИ**

*Biological efficiency of herbicides application in the year of legume-grass
mixture laying*

Гавриков С.В., к. с.-х. наук, ст. н. сотрудник, *gzniit@tut.by*

Макаро В.М., к. с.-х. наук, зав. отделом, *vmakaro@mail.ru*

Бабич Б.И., ст. н. сотрудник, *boris.babich63@mail.ru*

Gavrikov S.V., Makaro V.M., Babich B.I.

РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

*The Grodno zonal institute of plant growing of the
National Academy of Sciences of Belarus*

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния различных норм внесения гербицида хвосток 750 на засорённость посевов многолетней злаково-бобовой травосмеси в

первый год жизни. Установлена высокая биологическая эффективность применения гербицида (73,9-84,9%) против однолетних двудольных сорных растений при его применении в нормах 0,6-1,0 л/га.

Abstract. *The article presents the results of researches on studying of influences of different norms of herbicide application of Huasters 750 on a contamination of crops of perennial gramineous and leguminous grasses in the first year of life. High biological efficiency of herbicide (73.9-84.9 %) against annual dicotyledonous weeds at its application in norms 0.6-1.0 l/ha istestablished.*

Ключевые слова: многолетние травы, гербициды, сорняки, норма внесения, урожайность.

Keywords: *perennial grasses, herbicides, weeds, application rate, yield.*

Многолетние травы из-за своей слабой конкурентной способности по отношению к сорной растительности особенно сильно страдают в первый год жизни, что приводит к ухудшению их перезимовки и снижению продуктивности в последующие годы использования.

Исследования по изучению эффективности применения гербицидов при закладке бобово-злакового травостоя проводили на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,9, гумус – 1,4%, содержание P₂O₅ – 260 и K₂O – 225 мг/кг почвы. Предпосевная обработка почвы агрегатом АКШ-3.0 и посев трав сеялкой Винтерштайгер осуществлялся в конце второй декады апреля под покров ячменя на зерно (сорт Батка).

Объектом изучения служили гербицид хвостокс 750 и бобово-злаковая травосмесь, которая включала клевер луговой сорт Витебчанин, кострец безостый Усходні, овсяница луговая Зорка, фестулолиум Пуня.

Учетная площадь делянки 25 м², повторность – четырёхкратная. Предшественник – озимые зерновые [1, с.18-20; 2, с. 62-71].

При учёте засорённости до внесения гербицидов в посевах многолетних трав (таблица 1) доминирующими сорными растениями были: марь белая (90-119 шт/м²), пастушья сумка (48-62 шт/м²), пикульник обыкновенный (15-35 шт/м²), фиалка полевая (18-25 шт/м²), виды горца (10-15 шт/м²). В меньшем количестве произрастали звездчатка средняя (4-7 шт/м²), ярутка полевая (1-5 шт/м²), осот полевой (1-3 шт/м²), ромашка непахучая (0-3 шт/м²).

Таблица 1 – Видовой состав и численность сорных растений до внесения гербицидов в посевах бобово-злаковой травосмеси, (шт/м²)

| Вариант | Количество сорняков, шт/м ² | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|------------------------|----------------|------------|-------|
| | марь белая | пастушья сумка | пикульник обыкновенный | фиалка полевая | виды горца | всего |
| Контроль, без обработки | 107,0 | 50,0 | 23,0 | 25,0 | 12,0 | 229,0 |
| Гербитокс, – 1,0 л/га | 90,0 | 60,0 | 15,0 | 20,0 | 10,0 | 209,0 |
| Хвастокс 750 – 0,6 л/га | 105,0 | 56,0 | 35,0 | 22,0 | 14,0 | 238,0 |
| Хвастокс 750 – 0,8 л/га | 119,0 | 48,0 | 25,0 | 18,0 | 15,0 | 234,0 |
| Хвастокс 750 – 1,0 л/га | 97,0 | 62,0 | 19,0 | 23,0 | 14,0 | 225,0 |

Общая численность сорных растений по вариантам опыта составила 209,0-238 шт/м².

Через 30 дней после внесения гербицидов в варианте без применения средств защиты численность сорных растений составила 205,0 шт/м², а их вегетативная масса – 336,0 г/м² (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность применения гербицидов в год создания посевов бобово-злаковой травосмеси, %

| Вариант | Биологическая эффективность, % к контролю | | | | | |
|--|---|----------------|------------------------|----------------|------------|-------|
| | марь белая | пастушья сумка | пикульник обыкновенный | фиалка полевая | виды горца | всего |
| Контроль, без обработки* | 97,0 | 36,0 | 17,0 | 20,0 | 12,0 | 205,0 |
| Гербитокс – 1,0 л/га | 84,5 | 72,2 | 35,3 | 60,0 | 66,7 | 72,7 |
| Хвастокс 750–0,6 л/га | 82,3 | 72,2 | 47,1 | 52,5 | 58,3 | 73,9 |
| Хвастокс 750–0,8 л/га | 87,6 | 77,8 | 64,7 | 70,0 | 66,7 | 79,0 |
| Хвастокс 750–1,0 л/га | 91,8 | 88,9 | 73,5 | 75,0 | 70,8 | 84,9 |
| Снижение вегетативной массы сорняков, % к контролю | | | | | | |
| Контроль, без обработки* | 105,0 | 40,0 | 91,0 | 25,0 | 36,0 | 336,0 |
| Гербитокс – 1,0 л/га | 87,6 | 80,0 | 42,8 | 64,0 | 72,2 | 68,5 |
| Хвастокс 750–0,6 л/га | 85,7 | 77,5 | 46,2 | 60,0 | 69,4 | 72,0 |
| Хвастокс 750–0,8 л/га | 91,4 | 98,5 | 60,4 | 76,0 | 77,7 | 78,3 |
| Хвастокс 750–1,0 л/га | 92,4 | 98,5 | 72,5 | 80,0 | 86,1 | 83,9 |

Примечание: *в контроле количество сорных растений – шт/м² и масса сорняков, г/м²

В контрольном варианте марь белая погибла на 84,5%, пастушья сумка – на 72,2%, виды горца – на 66,7%, фиалка полевая –

на 60,0% и пикульник обыкновенный – на 35,3% (при общей эффективности – 72,7%).

Обработка препаратом хвостокс 750 в норме 0,6 л/га обеспечила общую гибель сорных растений на уровне 73,9%, причем численность мари белой снизилась на 82,3%, пастушьей сумки – на 72,2%, видов горца – на 58,3%, фиалки полевой – на 52,5% и пикульника обыкновенного – на 47,1%.

Увеличение нормы внесения гербицида хвостокс 750 до 0,8-1,0 л/га повышало общую биологическую эффективность до 79,0-84,9%. При этом гибель мари белой составила 87,6-91,8%, пастушьей сумки – 77,8-88,9%, фиалки полевой – 70,0-75,0%, пикульника обыкновенного – 64,7-73,5% и видов горца – 66,7-70,8%.

В контрольном варианте (без обработки) вегетативная масса сорных растений на момент учета составила 336,0 г/м², в том числе мари белой – 105,0 г/м², пикульника обыкновенного – 91,0 г/м², пастушьей сумки – 40,0 г/м², видов горца – 36,0 г/м², фиалки полевой – 25,0 г/м². Применение эталонного гербицида гербитокс в норме 1,0 л/га снизило общую массу сорных растений на 68,5%. При этом вегетативная масса мари белой снизилась на 87,6%, пастушьей сумки – на 80,0%, видов горца – на 72,2%, фиалки полевой – на 64,0% и пикульника обыкновенного – на 42,8%.

Внесение хвостокса 750 в норме 0,6 л/га уменьшило массу мари белой на 85,7%, пастушьей сумки – на 77,5%, видов горца – на 69,4%, фиалки полевой – на 60,0% и пикульника обыкновенного – на 46,2% при снижении общей вегетативной массы сорняков – на 72,0%.

Повышение нормы гербицида до 0,8-1,0 л/га способствовало снижению массы пастушьей сумки – на 98,5%, мари белой на 91,4-92,4%, видов горца – на 77,7-86,1%, фиалки полевой – на 76,0-80,0% и пикульника обыкновенного – на 60,4-72,5%. В целом вегетативная масса сорняков уменьшилась на 78,3-83,9%.

Применение гербицида хвостокс 750 в нормах 0,6-1,0 л/га, наряду с эффективным действием против сорной растительности не оказывало фитотоксического действия на растения многолетних трав.

Внесение препарата гербитокс в норме 1,0 л/га обеспечило урожайность зерна покровной культуры на уровне 34,5 ц/га. Более высокие показатели урожайности ячменя были получены при внесении гербицида хвостокс 750: 35,2 ц/га – при норме 0,6 л/га, 36,0 ц/га – при норме 0,8 л/га и 36,3 ц/га – при норме 1,0 л/га.

Таким образом, гербицид хвостокс 750 в нормах расхода 0,6-1,0 л/га эффективен против однолетних двудольных сорняков на бобово-злаковом травостое в год его создания под покровом ячменя. Его биологическая эффективность против сорных растений составляет 73,9-84,9%.

Библиографический список

1. Сорока С.В., Лапковская Т.Н. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь: методические рекомендации / РУП “Институт защиты растений”. Несвиж: МОУП “Несвижская укрупнённая типография им. Будного”, 2007. 58 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М: Колос, 1985. 351 с.
3. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.
4. Малявко Г.П., Симонов В.Ю. Эффективность гербицидов в посевах яровой пшеницы // Агротехнический вестник. 2015. № 5. С. 35-37.
5. Симонов В.Ю., Симонова Е.А. Современные гербициды в зерновом агробиоценозе // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 5. С. 21-25.
6. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

УДК 635.21:631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ЭКОСИЛ И ЭПИН-ЭКСТРА НА КАРТОФЕЛЕ

The effectiveness of application of growth regulators Ecosil and Aepinus-extra on potatoes

Дайнеко Т.М., к. с.-х. наук, доцент, dtm.agr@bsatu.by
Daineko T.M.

УО Белорусский государственный аграрный технический университет
Belarussian State Agrarian Technical University

Аннотация. Применение регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра на почве легкого гранулометрического состава в среднем за четыре года увеличивало урожайность картофеля соответственно на 5,9 и 17,3 % по сравнению с фоном. Действие регуляторов роста в наибольшей степени проявлялось при экстремальных погодных условиях вегетационного периода.

Abstract. Application of growth regulators Ecosil and Aepinus-extra motivated light particle size on average for four years increased potato yields and 5.9 respectively 17.3% compared with the background. Effect of plant growth regulators in the most severely manifested in extreme weather conditions, the growing season.

Ключевые слова. Регулятор роста растений, Экосил, Эпин-Экстра, картофель, урожайность.

Keywords. Plant growth regulator, Ekocil, Aepinus-extra, potato yields.

Одним из способов увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля, является использование регуляторов роста, позволяющих уменьшить отрицательное влияние на растения неблагоприятных факторов природной среды, повысить устойчивость культур к болезням, в конечном итоге, оптимизировать применение минеральных удобрений и средств защиты растений [1, с. 22-25; 2, с. 143-145].

Целью исследований являлось изучение влияния регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра на урожайность клубней картофеля на дерново-подзолистой связносупесчаной почве среднего уровня плодородия Центральной зоны Беларуси.

Исследования проводились в течение 2012-2015 гг. на картофеле раннеспелого сорта Карлита (Нидерланды) в условиях мелкоделяночного полевого опыта.

В зависимости от прихода тепла и количества выпавших осадков, 2012 и 2013 гг. характеризовались, как умеренно влажные (гидротермический коэффициент, ГТК, соответственно составил 1,6 и 1,7), 2014 г. – как избыточно увлажненный (ГТК=2,1), 2015 – засушливый (ГТК=0,9).

Экосил – биологический регулятор роста (продукт совместного производства ученых России и Беларуси), природный комплекс три-терпеновых кислот, выделенных из экстракта древесной зелени пихты сибирской. Экосил обладает ростостимулирующим, антистрессовым и фунгицидным действием. Эпин-Экстра (Россия) – регулятор и адаптоген широкого спектра действия, раствор эпибрассинолида в спирте 0,025 г/л. Способствует увеличению урожайности, улучшению структуры и качества урожая, повышению устойчивости растений к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды (заморозкам, переувлажнению, засухе). Обработка картофеля ростостимуляторами проводилась однократно в фазу бутонизации – начала цветения. Норма расхода биостимулятора Экосил – 100 мл/га, Эпин-Экстра – 80 мл/га.

Расход рабочей жидкости 300 л/га.

Действие регуляторов роста на продуктивность картофеля изучалось на минеральном фоне – $N_{110}P_{60}K_{90}$. Азотные удобрения в виде мочевины вносились в два срока: N_{90} – в предпосадочную обработку, N_{20} – при высоте кустов картофеля 15-20 см. В качестве фосфорных удобрений использовался аммонизированный суперфосфат, калийных – калий хлористый. Предшественником картофеля являлась озимая рожь + рапс промежуточно на зеленое удобрение.

Технология возделывания картофеля – общепринятая для Центральной зоны Беларуси. Повторность опыта четырехкратная.

В результате четырехлетних исследований установлено, что применение регуляторов роста способствовало увеличению урожайности картофеля: росторегулятор Экосил – на 10,3 ц/га, Эпин-Экстра – на 30,1 ц/га по сравнению с фоном (таблица).

На эффективность действия ростостимуляторов оказывали влияние погодные условия вегетационного периода. Так, в 2012 и 2013 гг., когда сложились наиболее благоприятные условия для роста картофеля (урожайность на фоне соответственно составила 214,6 и 178,5 ц/га), регуляторы роста не оказали существенного влияния на продуктивность культуры. Отмечалась лишь устойчивая тенденция повышения урожайности картофеля по сравнению с фоновым вариантом при применении регулятора роста Эпин-Экстра.

Таблица – Урожайность клубней картофеля сорта Карлита, ц/га

| Вариант | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | Среднее за 4 года | Прибавка к фону, $\frac{\text{ц/га}}{\%}$ | Товарность урожая, % |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|-------------------|---|----------------------|
| 1. Фон- $N_{110}P_{60}K_{90}$ | 214,6 | 178,5 | 157,5 | 146,7 | 174,3 | - | 59,9 |
| 2. Фон+ Экосил | 213,2 | 180,8 | 172,4 | 172,0 | 184,6 | $\frac{10,3}{5,9}$ | 71,4 |
| 3. Фон+ Эпин-Экстра | 224,7 | 196,2 | 203,6 | 193,3 | 204,4 | $\frac{30,1}{17,3}$ | 70,4 |
| НСР ₀₅ | 11,5 | 19,2 | 10,8 | 12,6 | - | - | - |

В 2014 г. осадки выпадали очень неравномерно, увлажненные периоды чередовались с засушливыми. Наибольшее количество осадков выпало во второй и третьей декаде мая и начале июня (соответственно в 2,0; 1,5 и 3,6 раза выше нормы), а также во второй декаде июля (214,5 % от нормы). В остальные периоды количество осадков было ниже нормы, особенно в конце июля – начале августа (4,4-34,3 % от нормы). В 2015 г. также засушливые периоды чередовались с доста-

точно увлажненными. Недобор осадков ощущался в июне (17,6 % от нормы) и особенно – в августе (7,7 % от нормы). При погодных условиях 2014-2015 г. оба росторегулятора достоверно способствовали увеличению урожайности картофеля по сравнению с фоном, причем действие Эпин-Экстра было соответственно в 1,2 и 1,1 раза выше, чем регулятора Экосил.

Определение товарности урожая клубней показало, что применение регуляторов роста в 1,2 раза по сравнению с фоном увеличивало содержание крупной и средней фракции в общем урожае. При этом действие ростостимулятора Экосил не уступало действию Эпин-Экстра.

Таким образом, однократное применение регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра в фазу бутонизации – начала цветения на почве легкого гранулометрического состава среднего уровня плодородия в среднем за четыре года увеличивало урожайность картофеля соответственно на 5,9 и 17,3 % по сравнению с фоном. Действие регуляторов роста в наибольшей степени проявлялось при недостатке влаги.

Библиографический список

1. Карпеня Г.М. Повышение продуктивности культур с помощью природного регулятора роста Экосил // Наше сельское хозяйство. 2009. №1. С. 22-25.
2. Дайнеко Т.М. Оценка действия регуляторов роста на урожайность картофеля // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: сб. науч. тр. по материалам заочной Международной научно-практической конференции. Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2014. С. 143-145.
3. Просянников Е.В., Сычѐв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.
4. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.
6. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

**ВЛИЯНИЕ МОРФОТИПА СОРТА НА ПОРАЖЕНИЕ
ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ЛИСТОВЫМИ ПАТОГЕНАМИ**

*The influence of morphotype grade to failure
of spring durum wheat leaf pathogens*

Дуктова Н.А., кандидат с.-х. наук, доцент, *duktova@tut.by*

Хомец В.Н., студент
Duktova N., Homets V.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
EI «Belarusian State Agricultural Academy»

Аннотация. Изучены особенности формирования биомассы различных морфотипов яровой твердой пшеницы и их устойчивость к листовым патогенам. Определена степень развития патогенов на листьях разных ярусов высокорослых и низкорослых морфотипов. Установлено, что в селекции твердой яровой пшеницы на устойчивость к септориозу в качестве исходных форм для рекомбинаций эффективно использовать низкорослые образцы.

Abstract. *The features of biomass formation of various morphotypes of spring durum wheat and their resistance to leaf pathogens were studied. The degree of development of pathogens on the leaves of different tiers of tall and undersized morphotypes was determined. It is established that in the breeding of hard spring wheat for resistance to Septoria leaf spot as the original forms of recombination for effective use of undersized samples.*

Ключевые слова: *Triticum durum*, морфотип растения, устойчивость к листовым патогенам.

Key words: *Triticum durum*, morphotype of the plant, resistance to leaf pathogens.

В настоящее время все больше внимания уделяется экологизации сельскохозяйственного производства. При этом одним из наиболее эффективных методов является селекционный. Создание сортов устойчивых к действию абиотических стрессоров позволяет снизить пестицидную нагрузку в посевах без лимитирования продукционных процессов [1]. Успешность работы по созданию устойчивых к патогенам сортов зависит от ряда факторов: биологии патогена, степени изученности генетики устойчивости, физиолого-биохимических параметров иммунности, разнообразия исходного генофонда и др. [2].

Инфекционный процесс включает несколько этапов: контакт – проникновение (инвазия) – распространение патогена в тканях растения – проявление симптомов болезни. На каждом этапе патологического процесса работают различные факторы пассивного и активного иммунитета растения, изменяется и физиологическая реакция растения [3, 4].

Нами была проведена работа по изучению физиолого-биохимических и морфолого-анатомических механизмов устойчивости яровой твердой пшеницы к биотическим стрессорам в почвенно-климатических условиях республики Беларусь [1, 5–8]. Использование особенностей архитектоники и физиологии растения как факторов иммунитета в селекции на устойчивость к патогенам является одним из наиболее успешных методов.

На твердой пшенице из патогенов, повреждающих фотосинтетический аппарат, наибольшее распространение имеют мучнистая роса (возбудитель – *Erysiphe graminis* DC = *Blumeria graminis* DC, класс Ascomycetes, семейство Erysiphaceae [9]) и септориозная пятнистость листьев (возбудитель – *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Septoria graminum* Desm., *Septoria nodorum* Bork., класс Celomycetes, семейство Sphaeropsidaceae [9]).

Для установления влияния архитектоники растения на устойчивость к пятнистостям листьев нами было отобрано 24 образца яровой твердой пшеницы отечественной селекции различных морфотипов – высокорослый (95–110 см) и низкорослый интенсивного типа (65–75 см). Образцы изучались в условиях провокационного и инфекционного фонов, а также в контрольном питомнике (контрольный фон). Исследования проведены в 2016–2018 гг. в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Габитус растения играет роль в защитных механизмах уже на начальных этапах внедрения патогенов. Это связано с биологией патогенных грибов, требующих высокой влажности и наличия капельно-жидкой влаги на поверхности растения для внедрения и прорастания спор. Таким образом, образцы пшеницы, формирующие рыхлый раскидистый куст, лучше продуваемый воздухом, поражаются в меньшей степени [1].

Выраженная ярусность листьев также способствует снижению плотности биомассы в ценозе и, как следствие, большей устойчивости к грибным патогенам и фитофагам. У твердой пшеницы отмечена тесная корреляция ярусности листьев и высоты соломины. У высокорослых сортов площадь листьев по всем ярусам выше, чем у низкорослых (рис. 1).

Однако показатель площади листьев не в полной мере характеризует плотность биомассы посева, поскольку не отражает ее распре-

деления по ярусам. Для установления плотности биомассы с учетом ярусности посева нами было определено отношение площади листьев (S) к длине соответствующего междоузлия (L).

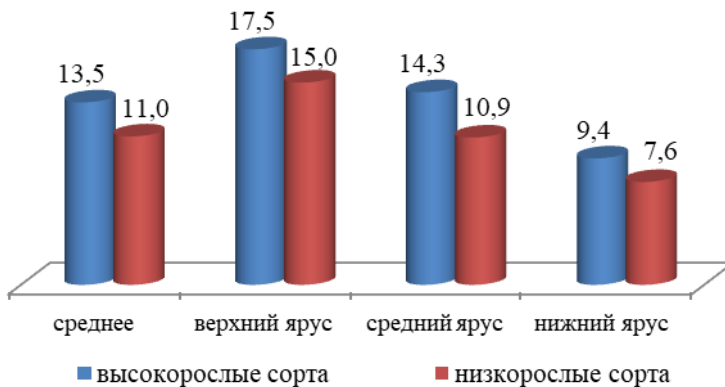


Рисунок 1 – Площадь листьев у сортов твердой пшеницы различных морфотипов, см²

Чем выше соотношение S / L , тем больше плотность посева. В результате исследований установлено, что как у высокорослых, так и у низкорослых образцов плотность посева уменьшалась от нижнего к верхнему ярусам, однако плотность биомассы у низкорослых образцов превышала показатели высокорослых на 22, 25 и 50 % соответственно по ярусам (табл. 1). Таким образом, лимитирующим фактором в данном случае является не площадь листьев, а длина междоузлия.

Таблица 1 – Соотношение площади листьев и длины междоузлий у различных морфотипов яровой твердой пшеницы

| Показатель | Ярус растения | | | С растения |
|--------------------------------------|---------------|---------|--------|------------|
| | верхний | средний | нижний | |
| Высокорослый морфотип | | | | |
| Площадь листьев (S), см ² | 17,5 | 14,3 | 9,4 | 41,2 |
| Длина междоузлия (L), см | 41,1 | 18,7 | 10,6 | 69,8 |
| Отношение S / L | 0,4 | 0,8 | 0,9 | 0,6 |
| Низкорослый морфотип | | | | |
| Площадь листьев (S), см ² | 15,0 | 10,9 | 7,6 | 33,5 |
| Длина междоузлия (L), см | 24,9 | 11,4 | 6,8 | 43,1 |
| Отношение S / L | 0,6 | 1,0 | 1,1 | 0,8 |

Таблица 2 – Проявление пятнистостей листьев у различных морфотипов твердой пшеницы

| Морфотип | Распространение (Р), % | Балл иммунитета | Степень развития, % | | | |
|-------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|------|------|------|
| | | | в т.ч. по ярусам листьев | | | |
| | | | | | | |
| Септориоз листьев | | | | | | |
| Высокорослый | 71,7 | 0,9 | 13,9 | 0,5 | 6,2 | 33,6 |
| Низкорослый | 88,4 | 1,7 | 28,4 | 2,7 | 20,8 | 61,1 |
| Мучнистая роса | | | | | | |
| Высокорослый | 98,0 | 2,2 | 35,9 | 13,4 | 39,6 | 58,8 |
| Низкорослый | 87,0 | 2,1 | 36,1 | 19,8 | 36,3 | 52,1 |

Плотность посева определяет степень распространения и развития патогена. Наибольшая степень развития пятнистостей характерна для листьев нижнего и среднего яруса (табл. 2).

В наибольшей степени установленная зависимость характерна для поражения септориозом листьев. У высокорослых морфотипов отмечено снижение развития болезни на 14,5 % в сравнении с низкорослыми, в том числе по ярусам листьев – на 27,5, 14,6 и 2,2 % соответственно.

Степень развития мучнистой росы также снижалась от нижнего к верхнему ярусам листьев, однако достоверных отличий в поражаемости растений высокорослых и низкорослых морфотипов не выявлено. Устойчивость сортов твердой пшеницы к данному патогену в наибольшей степени определяется генетическими особенностями.

Таким образом, в селекции твердой яровой пшеницы на устойчивость к септориозу в качестве исходных форм для рекомбинаций эффективно использовать образцы низкорослого морфотипа.

Библиографический список

1. Дуктова Н. А. Физиологические основы селекции твердой пшеницы на иммунитет. Горки: БГСХА, 2018. 218 с.
2. Арциховская Е.В. Физиология устойчивости растений к микроорганизмам // Физиология сельскохозяйственных растений: в 12 т. / под ред. Б.А. Рубина и др. Т. 3: Физиология водообмена растений. Устойчивость растительных организмов. Природа иммунитета. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1967. С. 326–405.
3. Иммунитет растений / В.А. Шкаликов и др.; под ред. В.А. Шкаликова. М.: КолосС, 2005. 190 с.
4. Инфекционные болезни растений: физиологические и биохимические основы: пер. с англ. Л.Л. Великанова, Л.М. Левкиной, В.П.

Прохорова, И.И. Сидоровой; под ред. Ю.Т. Дьякова. М.: ВО «Агропромиздат», 1985. 367 с.

5. Дуктова Н.А. Морфологические особенности растений твердой пшеницы как критерий устойчивости к листовым патогенам // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1., 22–23 марта 2018 г. / редкол.: Н.В. Бышов и др.; отв. ред. Д. В. Виноградов. Рязань: Рязан. гос. аграр.-техн. ун-т, 2018. С. 98–104.

6. Дуктова Н.А. Содержание фотосинтетических пигментов в листьях пшеницы твердой при инфицировании патогенами // Современное сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / редкол.: В.К. Пестис и др.; под ред. В.К. Пестиса. Т. 42: Агрономия. Гродно: ГГАУ, 2018. С. 32–40.

7. Дуктова Н.А. Физиологические аспекты селекции твердой пшеницы на устойчивость к корневым гнилям // Земледелие и защита растений (в печати).

8. Дуктова Н.А. Фотосинтетическая деятельность растений твердой пшеницы в условиях биотического стресса // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. тр. по материалам X Междунар. науч.-практ. конф., 20–21 июня 2017 г. / редкол.: С.И. Трапков и др. Горки, 2017.

9. Сельскохозяйственная фитопатология: учеб. пособие / Г.А. Зезюлина и др. Минск: ИВЦ Минфина, 2017. С. 4–85.

10. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ФЕСТУЛОЛИУМА НА СЕМЕНА**

Technological features of cultivation of festulium on seeds

Макаро В.М., к. с.-х. наук, зав. отделом, vmakaro@mail.ru

Рутковская Л.С., к. с.-х. наук, доцент, зам. директора,
rutkovska@tut.by

Гавриков С.В., к. с.-х. наук, ст. н. Сотрудник, gznii@tut.by

Бабич Б.И., ст. н. сотрудник, boris.babich63@mail.ru

Makaro V.M., Rutkovskay L.S., Gavrikov S.V., Babich B.I.

РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

*The Grodno zonal institute of plant growing of the National Academy
of Sciences of Belarus*

Аннотация. Представлены результаты исследований по эффективности создания семенного травостоя фестулолиума под покровом озимых и яровых зерновых культур.

Abstract. *The results of studies on the efficiency of creating seed grass stand off festulium under the cover of winter and spring grain crops are presented.*

Ключевые слова: фестулолиум, покровная культура, норма высева, урожайность семян, рентабельность.

Keywords: festulium, cover crop, seeding rate, seed yield, profitability.

Большие перспективы для кормопроизводства Беларуси имеет фестулолиум, характеризующийся быстрыми темпами отрастания и высоким качеством получаемого корма. Это обстоятельство требует увеличения объемов производства семян данной культуры [1, с. 93-98].

Для повышения рентабельности производства семян многолетних трав закладка семеноводческих посевов в основном производится под покров озимых (пшеница, тритикале) и яровых зерновых культур (ячмень, пшеница) на зерно. Однако стремление получить наивысший урожай покровной культуры зачастую приводит к изреживанию травостоев, которые резко снижают свою семенную продуктивность уже во второй год жизни. Поэтому немаловажное значение приобретает поиск путей, обеспечивающих получение травостоя фестулолиума с оптимальными параметрами структуры при выходе из-под покрова и га-

рантированное получение максимальной продуктивности в годы использования на семена.

Изучение эффективности создания семенного травостоя фестулолиума под покровом различных зерновых культур проводилось в 2013-2015 годах на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси».

Почва участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта почвы: pH – 5,9-6,0, гумус – 1,2-1,3 %, содержание P_2O_5 – 230-250 и K_2O – 150-160 мг/кг почвы.

Схема опыта включала следующие варианты:

Фактор А – норма высева семян фестулолиума: 1 – 4 млн. всхожих семян/га; 2 – 6 млн. всхожих семян/га.

Фактор В – вид покровной культуры: 1 – озимая пшеница; 2 – озимое тритикале; 3 – ячмень яровой; 4 – пшеница яровая.

Фактор С – дозы азотных удобрений: 1 – N_{60} ; 2 – N_{90} ; 3 – N_{120} .

Исследования проводились с фестулолиумом сорта Пуня. Подсев фестулолиума под покров озимых зерновых культур осуществлялся ранней весной, под яровые – вслед за посевом покровной культуры. Нормы высева покровных культур снижались на 25 % и составляли: для озимой пшеницы и ярового ячменя – 3,4 млн., озимого тритикале – 3,7 млн., яровой пшеницы – 4,1 млн. всхожих семян/га.

В среднем за годы исследований установлено (таблица 1), что при подсеве фестулолиума с нормой высева 4 млн. всхожих семян/га наиболее благоприятная структура травостоя формируется при использовании в качестве покровной культуры озимых пшеницы и тритикале с внесением азота в количестве N_{60} (130-136 растений/м²), а также яровых ячменя и пшеницы при дозах азота N_{60-120} (131-170 растений/м²). Продуктивность зерновых при этом следующая: озимая пшеница – 64,6 ц/га, озимое тритикале – 53,1 ц/га, ячмень яровой – 36,1-43,3 ц/га, пшеница яровая – 36,1-43,6 ц/га.

Увеличение количества высеянных семян фестулолиума под покров различных озимых зерновых культур до 6 млн. всхожих семян /га способствовало повышению числа растений на единице площади. При изучаемых дозах азотных удобрений (N_{60-120}) из-под покрова озимой пшеницы вышло 176-200 растений фестулолиума на 1 м², озимого тритикале – 179-204 шт./м².

Данная норма высева фестулолиума под покров яровых зерновых культур приводила к загущению травостоя: под яровым ячменем в структуре содержалось 209-233 растения/м², пшеницей яровой – 208-231 растение/м².

Таблица 1 – Эффективность создания семенного травостоя фестулолиума под покровом зерновых культур (среднее 2013-2015 гг.)

| Вариант | | Урожайность покровной культуры, ц/га | Количество растений фестулолиума, шт./м ² | Урожайность семян фестулолиума, ц/га | Рентабельность звена севооборота, % |
|---|------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| вид покровной культуры | дозы азотных удобрений | | | | |
| норма высева семян фестулолиума – 4 млн. всхожих семян/га | | | | | |
| Озимая пшеница | N ₆₀ | 64,6 | 130 | 8,9 | 30,6 |
| | N ₉₀ | 68,8 | 110 | 7,9 | 23,2 |
| | N ₁₂₀ | 70,4 | 107 | 7,7 | 19,6 |
| Озимое тритикале | N ₆₀ | 53,1 | 136 | 9,1 | 16,6 |
| | N ₉₀ | 57,7 | 123 | 7,8 | 7,6 |
| | N ₁₂₀ | 62,3 | 114 | 7,9 | 8,5 |
| Ячмень яровой | N ₆₀ | 36,1 | 170 | 9,4 | 1,8 |
| | N ₉₀ | 39,9 | 159 | 9,2 | 0,3 |
| | N ₁₂₀ | 43,3 | 141 | 8,9 | -4,1 |
| Пшеница яровая | N ₆₀ | 36,1 | 146 | 9,2 | 6,2 |
| | N ₉₀ | 39,9 | 143 | 8,9 | 4,6 |
| | N ₁₂₀ | 43,6 | 131 | 8,7 | 1,9 |
| норма высева семян фестулолиума – 6 млн. всхожих семян/га | | | | | |
| Озимая пшеница | N ₆₀ | 63,8 | 200 | 8,6 | 26,4 |
| | N ₉₀ | 65,9 | 176 | 8,4 | 23,3 |
| | N ₁₂₀ | 71,3 | 180 | 8,5 | 24,9 |
| Озимое тритикале | N ₆₀ | 54,2 | 204 | 8,8 | 14,3 |
| | N ₉₀ | 58,7 | 187 | 8,6 | 13,3 |
| | N ₁₂₀ | 63,0 | 179 | 8,5 | 12,3 |
| Ячмень яровой | N ₆₀ | 36,6 | 233 | 8,7 | -4,1 |
| | N ₉₀ | 39,6 | 221 | 8,5 | -6,1 |
| | N ₁₂₀ | 44,4 | 209 | 8,6 | -5,7 |
| Пшеница яровая | N ₆₀ | 35,3 | 231 | 8,5 | -0,8 |
| | N ₉₀ | 38,9 | 216 | 8,6 | 0,5 |
| | N ₁₂₀ | 42,9 | 208 | 8,4 | -1,6 |
| НСР ₀₅ : Фактор А | | 1,30 | 4,5 | 0,16 | |
| Фактор В | | 1,10 | 3,7 | 0,23 | |
| Фактор С | | 1,18 | 4,0 | 0,17 | |
| АВ | | 2,09 | 6,0 | 0,36 | |
| АС | | 1,13 | 3,5 | 0,24 | |
| ВС | | 1,42 | 4,3 | 0,30 | |

Травостой, заложенный с нормой высева 4 млн. всхожих семян/га под покров озимой пшеницы формировали 1087-1219 шт./м² генеративных побегов, озимого тритикале – 1100-1196 шт./м², ячменя ярового – 1166-1286 шт./м² и пшеницы яровой – 1164-1282 шт./м². Семенная продуктивность по вариантам опыта при данной норме высева колебалась в широком диапазоне – от 7,7 ц/га до 9,4 ц/га. Наибольшие показатели семенной продуктивности обеспечивал подсев фестулоли-

ума под озимые пшеницу и тритикале, где применяемая доза азота составляет N_{60} (8,9-9,1 ц/га), под яровые ячмень и пшеницу с дозами N_{60-120} (8,7-9,4 ц/га).

Создание семенного травостоя фестулолиума с нормой подсева 6 млн. всхожих семян/га способствовало увеличению числа генеративных побегов на единице площади. Подсев с данной нормой, в сравнении с аналогичными вариантами при 4 млн. всхожих семян/га, под покров озимой пшеницы приводил к увеличению количества продуктивных стеблей на 175-304 шт./м², озимого тритикале – на 183-280 шт./м², ячменя ярового – на 124-185 шт./м², пшеницы яровой – на 82-166 шт./м².

Положительная динамика численности генеративных побегов, следовавшая вслед за ростом нормы высева, способствовала повышению урожайности семян с травостоев фестулолиума, в которых были низкие показатели при 4 млн. всхожих семян/га. Так, существенно повысили свою урожайность семенники, созданные под покровом: озимой пшеницы при применении N_{90-120} – до 8,4-8,5 ц/га (на 0,5-0,8 ц/га), озимого тритикале при N_{90-120} – до 8,5-8,6 ц/га (на 0,6-0,8 ц/га). Одновременно увеличение нормы высева до 6 млн. всхожих семян повлекло снижение (на 0,3-0,7 ц/га) семенной продуктивности травостоев, которые вышли из-под покрова озимых пшеницы и тритикале, где вносилось N_{60} и яровых ячменя и пшеницы, где использовалось N_{60-120} .

Изучаемые агротехнические приемы технологии закладки семенника фестулолиума в конечном итоге по-разному влияют на экономическую эффективность звена севооборота (зерновая культура + фестулолиум – фестулолиум). Среди покровных культур, обеспечивающих лучшие результаты по данным показателям, выделились озимая пшеница и озимое тритикале. Следует отметить, что максимальная рентабельность при использовании данных зерновых культур прослеживается в вариантах, где норма подсева семян райграсо-овсяничного гибрида составляет 4 млн. всхожих семян/га на фоне азотных удобрений в количестве N_{60} (30,6 % и 16,6 %, соответственно).

При повышении доз азотных удобрений до N_{90-120} под выше представленные озимые зерновые культуры, необходимо увеличивать норму высева семян фестулолиума до 6 млн. всхожих семян/га. Применение в технологии данных приемов, в сравнении с аналогичными при норме высева гибрида 4 млн. всхожих семян/га, способствовало росту рентабельности на 0,1-5,3 % при подсева многолетнего злака под озимую пшеницу, и 3,8-5,7 %, соответственно – под озимое тритикале.

Создание семеноводческого посева райграсо-овсяничного гибрида под покров яровых зерновых культур не во всех изучаемых вариантах

приводило к получению дохода и положительной рентабельности. Так, при подсеве фестулолиума в количестве 4 млн. всхожих семян/га под ячмень яровой положительная рентабельность 0,3-1,8 % получены при использовании азотных удобрений из расчета N_{60-90} , а под пшеницу яровую – при всех изучаемых дозах азота N_{60-120} – 1,9-6,2 %.

Повышение нормы высева семян фестулолиума до 6 млн. всхожих семян/га под данные культуры являлось нецелесообразным, так как в случае с ячменем приводило к убытку и отрицательной рентабельности, а в варианте с яровой пшеницей – давало небольшую эффективность только при уровне азотного питания N_{90} (рентабельность – 0,5 %).

Таким образом, наиболее экономически целесообразным является подсев культуры под озимые пшеницу или тритикале. Норма высева фестулолиума устанавливается с учетом планируемого уровня минерального питания зерновых культур. При ожидаемом внесении азотных удобрений в дозе N_{60} следует производить подсев 4 млн. всхожих семян/га, а при повышении дозы до N_{90-120} – 6 млн. всхожих семян/га.

Библиографический список

1. Пахомов И.Я., Разумовский Н.П. Обеспечим коров протеином // Наше сельское хозяйство. 2012. № 2. С. 93-98.
2. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.
3. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В.Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.
4. Концепция "обеспечение устойчивого развития агропромышленного производства в условиях техногенеза"/ А.А. Жученко, Л.П. Кормановский, Е.И. Сизенко, И.Г. Ушачев, Л.К. Эрнст, А.В. Шпилько, В.А. Захаренко, В.В. Калашников, Н.В. Краснощеков, Н.Н. Липатов, А.М. Смирнов, В.А. Ключац, И.П. Свинцов, А.А. Завалин, В.В. Субботин, И.В. Савченко, В.В. Вершинин, В.А. Исаев, Н.В. Дворникова, А.А. Курганов и др. М., 2003.

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ НА ТЕРРИТОРИИ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

*The agroecological basis of winter barley cultivation on the radioactively
contaminated territory*

Седукова Г.В., канд. с.-х. наук, и.о. директора, *g.sedukova@gmail.com*

Исаченко С.А., научный сотрудник лаборатории агроэкологии

Sedukova G.V., Isachenko S.A.

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие
«Институт радиологии», г. Гомель, Беларусь
Research Institute of Radiology, Gomel, Belarus

Аннотация: в статье представлены сведения об урожайности озимого ячменя при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве с высоким уровнем обеспеченности подвижных форм фосфора и калия, близкой к нейтральной реакцией почвенной среды и повышенным содержанием гумуса. Установлена система удобрений, обеспечивающая наибольшую урожайность при минимальном накоплении радионуклидов. Определены коэффициенты перехода ^{137}Cs ^{90}Sr в продукцию озимого ячменя.

Abstract: *Presents information about the yield of winter barley cultivated on sod-podzolic sandy loam soil with a high level of mobile forms of phosphorus and potassium, near to the neutral reaction of soil and increased humus content. A fertilizer system has been determined that provides the highest yields with minimal accumulation of radionuclides. Also, transfer factors of ^{137}Cs and ^{90}Sr into winter barley production are determined.*

Ключевые слова: озимый ячмень, радиоактивное загрязнение, урожайность, коэффициент перехода

Keywords: *winter barley, radioactive contamination, yield, transfer factors*

Одной из основных кормовых культур в Республике Беларусь является ячмень. В структуре посевных площадей зерновых колосовых культур ячмень занимает до 30%. Озимый ячмень широко возделывается во многих странах мира в силу сравнительно высокой урожайности и относительно невысокой требовательности к условиям выращивания. Однако ввиду низкой зимостойкости основные посевные площади его расположены в странах с мягкими зимами. Изменение климата сделало

возможным выращивание озимого ячменя в центральных и южных регионах Беларуси. С учётом биологических особенностей и требований к условиям произрастания представляется перспективным возделывание озимого ячменя в Брестской и Гомельской областях Республики Беларусь. Эти регионы пострадали от катастрофы на Чернобыльской АЭС и до настоящего времени относятся к территории радиоактивного загрязнения. Оптимизация элементов технологии возделывания озимого ячменя, а также выявление агротехнических приёмов, снижающих накопление радионуклидов в продукции, получаемой на территории радиоактивного загрязнения, является актуальной задачей.

Исследования проводились путём постановки полевого мелкоделяночного эксперимента [1] на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, подстилаемой рыхлыми породами с глубины до 0,5 м, развивающейся на лёссовидных отложениях. Плотность загрязнения почвы экспериментального участка ^{137}Cs составляла 359 кБк/м^2 ($9,7 \text{ Ки/км}^2$), ^{90}Sr – $7,4 \text{ кБк/м}^2$ ($0,2 \text{ Ки/км}^2$). Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,4 ед., содержание гумуса – 2,7%, подвижных форм фосфора и калия – по 500 мг/кг почвы. Предшественником являлась вико-овсяная смесь на зелёный корм.

Схема опыта включала 16 вариантов (таблица 1). Повторность опыта 4-х кратная. Площадь делянки 10 м^2 .

При возделывании озимого ячменя учитывались технологические приёмы, адаптированные для условий Республики Беларусь [2, с.25].

Таблица 1 – Схема полевого опыта

| | | | | | |
|----------|--|--|--|--|---|
| Контроль | $\text{N}_{60}\text{P}_{30}\text{K}_{90}$ | $\text{N}_{90}\text{P}_{30}\text{K}_{90}$ | $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ | $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ | $\text{N}_{120}\text{P}_{30}\text{K}_{90}$ |
| | $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ | $\text{N}_{90}\text{P}_{30}\text{K}_{120}$ | $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ | $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ | $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ |
| | $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$ | $\text{N}_{90}\text{P}_{30}\text{K}_{150}$ | $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{150}$ | $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$ | $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$ |

Для определения уровня радиоактивного загрязнения продукции при различных условиях произрастания растений установлены коэффициенты перехода (Кп) ^{137}Cs и ^{90}Sr в продукцию культуры. Обобщённый анализ позволил установить, что среднее значение Кп ^{137}Cs для озимого ячменя, возделываемого на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием обменного калия более 300 мг/кг, составляет: в зерно $0,018 \text{ Бк/кг:кБк/м}^2$, в солому – $0,050 \text{ Бк/кг:кБк/м}^2$.

На современном, отдалённом после катастрофы на Чернобыльской АЭС, этапе увеличение дозы азотных удобрений с 60 до 90 и да-

лее до 120 кг/га д.в. не оказывает существенного влияния на Кп ^{137}Cs в зерно культуры. В связи с этим при выборе дозы внесения азотных удобрений целесообразно использовать систему азотного питания растений, направленную на получение максимального урожая при минимальных затратах.

Увеличение дозы фосфора способствует снижению уровня накопления ^{137}Cs в зерне ячменя. Минимальный Кп ^{137}Cs в зерно обеспечивает доза внесения суперфосфата из расчёта 90 кг/га д.в. При внесении хлористого калия из расчёта 120 кг/га д.в. Кп ^{137}Cs в зерно наименьший. Увеличение дозы калийных удобрений до 150 кг/га д.в. при возделывании культуры на высокообеспеченной данным элементом питания почве нецелесообразно.

Наибольшее значение Кп ^{90}Sr в зерно озимого ячменя наблюдается при внесении фосфорных удобрений в дозе Р30 и калийных удобрений в дозе К90. Увеличение дозы фосфора с Р30 до Р60 и калия с К90 до К120 способствует снижению уровня перехода данного радионуклида в зерно культуры. При возделывании озимого ячменя на дерново-подзолистой почве с повышенным содержанием фосфора и калия не установлено существенных различий в накоплении ^{90}Sr в зерне между дозами Р60 и Р90 и при использовании К120 и К150.

На основании оценки совместного влияния азота, фосфора и калия на интенсивность снижения уровней накопления радионуклидов в зерне озимого ячменя определена система удобрений, обеспечивающая максимальную эффективность. Так, при внесении N60+30P90K120 эффективность уровня снижения коэффициентов перехода радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в зерно озимого ячменя составляет 44% по сравнению с контролем, где удобрения не применялись (рисунок 1). Эффективность применения минеральных удобрений в дозе N60+30P90K120 на 6-20% выше по сравнению с другими исследованными дозами внесения НРК.

Учитывая, что зерно озимого ячменя используют на фуражные цели, расчёт предельных плотностей загрязнения почв для получения продовольственного зерна не производился. Установлено, что на всей территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь (плотность загрязнения ^{137}Cs от 1 до 40 Ки/км²) возможно получить фуражное зерно и солому озимого ячменя, соответствующие Республиканским допустимым уровням содержания радионуклида на пищевые и кормовые цели [3, с. 69]. Ограничения по плотности загрязнения дерново-подзолистых почв ^{137}Cs для производства зерна, отвечающего требованиям технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 015/2011) [4, с.27] «О безопасности зерна» также отсутствуют.

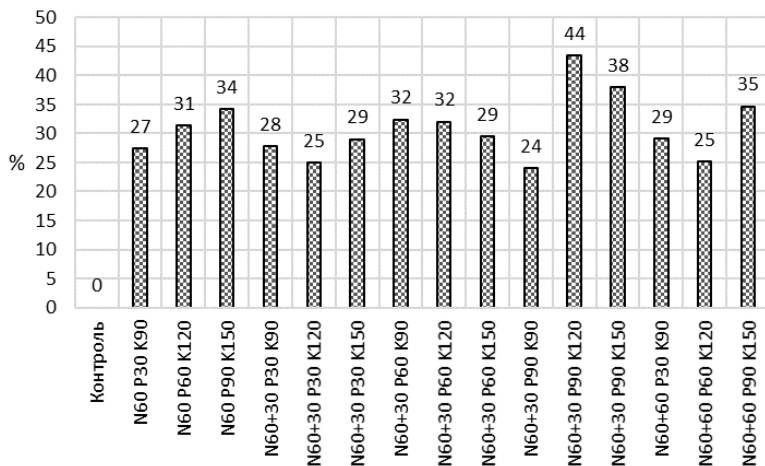


Рисунок 1 – Эффективность системы удобрений при снижении коэффициентов перехода радионуклидов в зерно озимого ячменя

Для производства нормативно-чистого зерна озимого ячменя существуют ограничения по плотности загрязнения почвы ^{90}Sr . Для использования зерна озимого ячменя на фураж и для производства комбикормов для скормливания КРС и получения молока цельного пригодны дерново-подзолистые почвы с плотностью загрязнения ^{90}Sr до $2,4 \text{ Ки/км}^2$. Применение системы удобрений N60+30P90K120 при возделывании культуры позволяет снять ограничения по плотности загрязнения почвы данным радионуклидом.

Максимальную урожайность зерна озимого ячменя обеспечила система удобрений N60+30P90K120 (рисунок 2).

Установлено, что существенное влияние на урожайность зерна озимого ячменя оказывает доза внесения азотных удобрений. При внесении N60+30 обеспечивается максимальная урожайность зерна озимого ячменя. При внесении N60 недобор зерна с 1 га посевов составляет около 8 ц. Увеличение дозы азота до 120 кг/га д.в. приводит к незначительному снижению урожайности (2,5%).

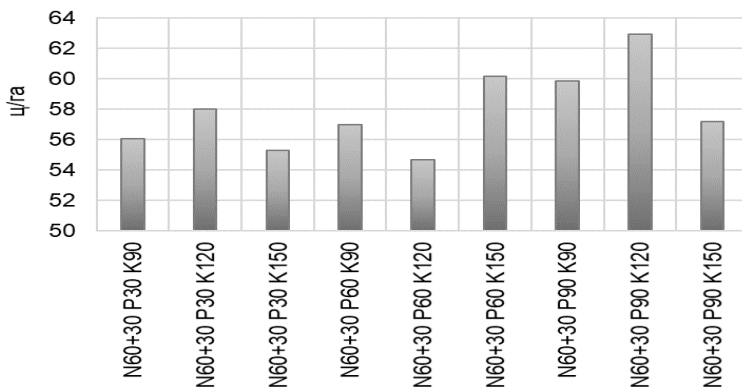


Рисунок 2 – Влияние системы удобрений на урожайность зерна озимого ячменя

Внесение P90 обеспечивает среднюю урожайность зерна озимого ячменя на 3,5 ц/га больше, чем P30 и на 2,7 ц/га больше, чем P60. Наибольшую урожайность зерна обеспечивает внесение K120. Не целесообразно увеличивать дозу внесения калия до 150 кг/га д.в.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Озимый ячмень: основные элементы агротехники / А.А. Зубкович, Л.А. Булавин, Т.М. Булавина, Г.В. Седукова, И.И. Яцкевич // Земледелие и защита растений. Наука – производству. Озимые зерновые культуры: совершенствование технологии возделывания. Приложение к № 4. 2018. С. 23-26.
3. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы / Н.Н. Цыбулько, Г.В. Анципов, В.С. Аверин, А.Г. Подоляк и др. Минск, 2012. 121 с.
4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности зерна» (ТР ТС 015/2011) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gost.ru>. Дата доступа: 27.02.2019.
5. Сычев С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции

салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С.38-42.

6. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С.8-14.

7. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6. С. 14-21.

8. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.

9. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. Т. 45, № 5. С. 118-122.

10. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Белоус Н.М., В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

11. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 9-15.

12. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв / В.Г. Сычев, М.И. Лунев, П.М. Орлов, Н.М. Белоус // К 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС. М., 2016.

**АКТУАЛИЗАЦИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ**

*Updating Resource-Saving Crop Farming Technologies In
Contaminated Areas*

Карпенко А.Ф., д.с.-х наук, *kaf51@list.ru*
Karpenko A.F.

РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель
Research Institute of Radiology (RIR), Gomel

Аннотация. В результате проведенной работы подготовлены «Дополнения в организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь» к сборникам отраслевых регламентов.

Abstract. *Our research work resulted in elaborated Additions to Management and Technology Provisions Applied to Crop Cultivation Practices in Contaminated Areas of Belarus. The document was included in the updated volume of crop farming regulations.*

Ключевые слова: дополнения, отраслевые регламенты, загрязненная территория.

Keywords: *additions, crop farming regulations, contaminated area.*

Введение. В настоящее время в растениеводстве Беларуси действуют отраслевые регламенты на типовые технологические процессы относящиеся к нормативным документам и аккумулирующие достижения научно-технического прогресса. Они устанавливают требования к наиболее рациональному, ресурсо- и энергосберегающему выполнению технологических процессов и операций, а также содержат перечень контролируемых параметров, норм и уровней оценки качества труда. Соблюдение требований отраслевых регламентов обеспечивает высокую продуктивность и получение качественной продукции, безопасной для здоровья населения. Вместе с тем, применяемые отраслевые регламенты, разработанные к применению на всей территории республики, не учитывают специфику ведения сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами землях. В связи с этим назрела необходимость в устранении данного пробела.

Цель работы заключалась в разработке, на основе подготовлен-

ных рекомендаций научными учреждениями в период за 2000-2015 гг., дополнений к отраслевым регламентам возделывания сельскохозяйственных культур к применению на загрязненной радионуклидами территории.

Результаты исследований. В последних выпусках технологических регламентов «Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур» (2014 г.), «Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур» (2012 г.) содержатся нормативы и требования к таким технологическим операциям как требования к почвам; предшественники; обработка почвы; внесение удобрений; дозы и сроки; подготовка семян к посеву; выбор сорта; посев; уход за посевами; борьба с сорняками; борьба с вредителями и болезнями; уборка; послеуборочная доработка зерна; хранение; семеноводство; экономическая эффективность возделывания культуры [1, 2].

При разработке дополнений были проанализированы более 50 рекомендаций по совершенствованию технологий возделывания сельскохозяйственных культур на территории радиоактивного загрязнения, подготовленных сотрудниками РНИУП «Институт радиологии», а также РУП «Институт почвоведения и агрохимии, РУП «Институт мелиорации», НПЦ по земледелию НАН Беларуси, НПЦ по животноводству НАН Беларуси, УО «БГСХА» [3, 4].

На основании изучения и анализа научных разработок были подготовлены материалы для включения в дополнения к отраслевым регламентам по параметрам перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr из дерново-подзолистых супесчаных, песчаных и суглинистых, а также торфяных почв в растениеводческую продукцию. Установлены ограничения для возделывания сельскохозяйственных культур по плотности загрязнения почв радионуклидами для получения нормативно чистого зерна и кормов, приведены данные по сортам зерновых культур. Итогом всей проделанной работы явились «Дополнения в организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь» к сборникам отраслевых регламентов для сельскохозяйственных предприятий, ведущих деятельность в условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных земель. Дополнения состоят из двух глав. Первая глава содержит дополнения в организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур, вторая – дополнения в организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур. На примере дополнений в отраслевой регламент возделыва-

ния озимой тритикале покажем их содержание в разрезе культуры.

Требования к почвам. Производство нормативно чистого зерна озимой тритикале, пригодного для переработки на продовольственные цели, возможно без ограничений при плотности загрязнения минеральных почв ^{137}Cs до 40 Ки/км². Для торфяных почв предельно допустимые плотности загрязнения ^{137}Cs рассчитываются на основании обеспеченности почв калием, что обусловлено антагонизмом катионов цезия и калия в почвенном растворе. Предельные плотности загрязнения торфяных почв ^{137}Cs представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Предельно допустимые плотности загрязнения торфяных почв ^{137}Cs для производства зерна озимой тритикале, (Ки/км²)

| Продукция | Содержание подвижного калия, мг/кг почвы | | | |
|---------------------------------------|--|---------|-----------------|-----------------|
| | <200 | 201-400 | 401-600 | 601-1000 |
| РДУ 99 | | | | |
| на продовольственные цели | | | | |
| Зерно | 3,5 | 4,9 | 6,1 | 8,1 |
| на фураж, комбикорм для получения | | | | |
| Молоко цельное | 6,9 | 9,7 | 12,2 | 16,2 |
| Молоко сырье для переработки на масло | 23,2 | 32,4 | ограничений нет | |
| Мясо заключительный откорм | 18,5 | 25,9 | 32,4 | ограничений нет |
| ТР ТС 015/2011 | | | | |
| на продовольственные цели | | | | |
| Зерно | 2,3 | 3,2 | 4,1 | 5,4 |
| на кормовые цели | | | | |
| Зерно | 6,9 | 9,7 | 12,2 | 16,2 |

Предельные плотности загрязнения ^{90}Sr дерново-подзолистых и торфяных почв зависят от величины обменной кислотности ($\text{pH}_{(\text{KCl})}$) и направления использования продукции (зерно продовольственное или фуражное). Для производства продовольственного и фуражного зерна озимой тритикале, также как и для ^{137}Cs , установлены ограничения плотности радиоактивного загрязнения почв ^{90}Sr .

Система удобрений. На территории радиоактивного загрязнения дозы минеральных удобрений применяют с учётом плотности загрязнения почв ^{137}Cs и ^{90}Sr . В таблице 2 представлен пример расчёта потребности в фосфорных удобрениях в зависимости от плотности загрязнения и содержания элементов питания в почве.

Таблица 2 – Потребность в фосфорных удобрениях под озимую тритикале на загрязнённых радионуклидами дерново-подзолистых почвах, (кг/га д.в.)

| Содержание P ₂ O ₅ , мг/кг почвы | Планируемая урожайность (зерно), ц/га | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| | 31-40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | 71-80 |
| <i>Плотность загрязнения ¹³⁷Cs – 1,0-4,9 Ки/км²; ⁹⁰Sr – 0,15-0,29 Ки/км²</i> | | | | | |
| менее 100 | 85-105 | – | – | – | – |
| 101-150 | 70-80 | – | – | – | – |
| 151-200 | 45-65 | 65-75 | – | – | – |
| 201-300 | 35-45 | 45-55 | 55-65 | 65-80 | 80-95 |
| более 301 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 |
| <i>Плотность загрязнения ¹³⁷Cs – 5,0-14,9 Ки/км²; ⁹⁰Sr – 0,30-0,99 Ки/км²</i> | | | | | |
| менее 100 | 100-120 | – | – | – | – |
| 101-150 | 80-90 | – | – | – | – |
| 151-200 | 50-70 | 70-80 | – | – | – |
| 201-300 | 35-40 | 50-60 | 60-70 | 70-85 | 85-100 |
| более 301 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 |
| <i>Плотность загрязнения ¹³⁷Cs – 15,0-40,0 Ки/км²; ⁹⁰Sr – 1,0-3,0 Ки/км²</i> | | | | | |
| менее 100 | 115-135 | – | – | – | – |
| 101-150 | 90-100 | – | – | – | – |
| 151-200 | 55-75 | 75-85 | – | – | – |
| 201-300 | 40-50 | 55-65 | 65-75 | 75-90 | 90-110 |
| более 301 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 |

Аналогичным образом производился расчёт потребности в калийных удобрениях. Максимальная доза внесения азотных удобрений под озимую тритикале на загрязнённых радионуклидами землях составляет 120 кг/ га д.в.

Хранение. Зерно озимой тритикале, пригодное по содержанию радионуклидов на продовольственные и фуражные цели (на молоко цельное и молоко-сырьё), должно храниться отдельно.

Дополнения одобрены на заседании Межведомственного экспертного совета по научному обеспечению государственных и межгосударственных программ в области ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС (протокол № 29/71 от 12.11.2018 г.). Дополнения рассмотрены, одобрены и рекомендованы в печать в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (протокол № 9 от 15.11.2018 года заседания научно-технического совета секции растениеводства Главного управления растениеводства Минсельхозпрода)

В настоящее время проводится работа по изданию необходимого количества экземпляров дополнений и доведения их до специалистов сельскохозяйственных организаций региона загрязнения.

Заключение. Внедрение дополнений к отраслевым регламентам на территории радиоактивного загрязнения позволит снизить производственные затраты, получать гарантированную продуктивность и урожайность, обеспечить производство продукции с минимальным содержанием радионуклидов.

Библиографический список

1. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию. Минск: Беларуская навука, 2014. 288 с.

2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч. практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию; под общ. ред. В.Г. Гусакова, Ф.И. Привалова. Минск: Беларуская навука, 2012. 469 с.

3. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы / РНИУП «Институт радиологии», РУП «Институт почвоведения и агрохимии», М-во сельского хозяйства и продовольствия; редкол.: Н.Н. Цыбулько и др. Минск, 2012. 124 с.

4. Рекомендации по использованию районированных сортов зерновых культур в условиях радиоактивного загрязнения сельхозугодий. Гомель, 2007. 29 с.

5. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.

6. Кувшинов Н.М., Кувшинов М.Н. К вопросу совершенствования обработки почвы в юго-западных районах Брянской области, подвергшихся радиоактивному загрязнению // Проблемы энергетики и природопользования, безопасности жизнедеятельности и экологии: материалы Международной научно-практической конференции. 2010. С. 107-111.

7. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. Т. 45, № 5. С. 118-122.

8. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А.Кошелев // Экологические функции удобрений и природных ми-

неральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.

9. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3 (72). С. 1-3.

10. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв / В.Г. Сычев, М.И. Лунев, П.М. Орлов, Н.М. Белоус // К 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС. М., 2016.

УДК 635.652/.654

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АЗОТФИКСАЦИЮ ФАСОЛИ

Microbiological preparations and their influence on biological nitrogen fixation of beans

Осин А.А., канд. с.-х. наук, доцент, osin1953@inbox.ru
Osin A.A.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
Of the Orel state agrarian University

Аннотация. В статье представлены данные по изучению микробиологических препаратов на эффективность биологической азотфиксации растениями фасоли в условиях Орловской области. Отмечено, что в течение 7 лет внесение перед посевом 3ц/га препарата БисолбиМикс повысило нодуляцию растений фасоли до 85%, численность активных клубеньков возросла по отношению к контролю в 1,7 раза, их масса – 3,4, АСП – 1,3 раза, при этом было фиксировано 125,6 кг азота воздуха.

Abstract. The article presents data on the study of microbiological preparations for the effectiveness of biological nitrogen fixation by plants of beans in the conditions of the Orel region. It was noted that within 7 years before sowing 3C/ha of the preparation Bisolbimix increased the nodulation of bean plants to 85%, the number of active nodules increased in relation to the control by 1.7 times, their mass – 3.4, ASP – 1.3 times, while 125.6 kg of air nitrogen was fixed.

Ключевые слова: клубеньковые бактерии, грибы арбускулярной микоризы (АМ), биологическая азотфиксация, фасоль, активный симбиотический потенциал (АСП).

Keywords: *nodule bacteria, fungi of arbuscular mycorrhiza (AM), biological nitrogen fixation, beans, active symbiotic potential (ASP).*

Продуктивность любого фитоценоза определяется, в первую очередь, количеством доступного для растения азота. Источниками азота являются азот почвы, биологический и технический азот. Минеральные азотные удобрения быстро покрывают его дефицит в почве и существенно повышают урожайность. Но с ростом цен на энергоносители высокие нормы минерального азота экономически не выгодны и экологически опасны [1, 2].

Хозяйственная деятельность человека нанесла непоправимый урон экологической системе в связи с растущим применением минеральных удобрений, нуждается в снижении техногенной нагрузки на окружающую среду и повороте растениеводства на максимальное использование биологического потенциала самого растения и микробиоты почвы [3].

Бобовые растения способны к образованию двух типов взаимовыгодных симбиозов АМ грибами Glomeromycota и бобоворизобинального симбиоза (БРС) с клубеньковыми бактериями. Эффективность этих симбиозов в значительной степени контролируются растениями [4]. В настоящее время общепринятым становится мнение, что чем выше микробное многообразие почв, тем выше их плодородие. Все это указывает на целесообразность применения комплексного микробного удобрения (КМУ) в практике адаптивного растениеводства [5, 6].

Новые формы микробиологических удобрений комплексного действия более эффективны и экологически безопасны. Они повышают содержание и биоразнообразие различных групп благотворных микроорганизмов, которые были утрачены в цепи агрофитоценоза при использовании высокой химической нагрузки на почву в процессе производства растениеводческой продукции [6, 7]. Это подтверждено результатами отечественных ученых по изучению их влияния на различные сорта зернобобовых культур и свидетельствует об их эффективности [8, 9, 10]. Для усиленного использования растительно-микробных систем на основе бобовых растений для сельскохозяйственного производства необходимы новые сорта, способные более эффективно взаимодействовать с полезными почвенными микроорганизмами. Такие сорта в настоящее время поступают в производство и требуют более глубокого изучения.

Поэтому целью нашей работы было выявить эффективность применения моно- и двойной инокуляции микробиологическими препаратами, способствующих повышению симбиотической азотфиксации корневой системы новых сортов фасоли.

Исследования были проведены в ВНИИЗБК в 2004-2009 и 2011 гг. Объектом исследований была фасоль сорта Оран. Фасоль выращивали в полевом севообороте. Почва опытного участка темно-серая лесная, среднесуглинистая. Обеспеченность подвижными формами фосфора и калия средняя, кислотность почвы близкая нейтральной. Предшественник - озимая пшеница. Учетная площадь делянки 10 м², повторность 4-х кратная, размещение вариантов рендомизированное. Способ посева широкорядный с междурядьем 45 см. Норма высева 0,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Агротехника фасоли в опыте общепринятая для зоны. В ходе проведения опытов использовали следующие микробиологические препараты, изготовленные в ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (г.Санкт-Петербург): 1.Ризоторфин на основе клубеньковых бактерий *Rhizobium phaseoli* (штамм 653а). 2.АМ –грибы арбускулярной микоризы (штамм 8). 3.КМУ БисолбиМикс – комплексное микробное удобрение, состоящее из двух компонентов: грибов АМ и клубеньковых бактерий для фасоли (штамм653а). Схема опыта включала 4 варианта:1. Контроль (без инокуляции). 2. АМ. 3. КБ. 4. БисолбиМикс. Наблюдения и исследования проводили по общепринятым методикам.

В результате проведенных исследований установлено, что уровень развития симбиотической системы фасоли зависел от погодных условий и применяемых микробиологических препаратов (табл.1).

Таблица 1 - Показатели развития симбиотического аппарата фасоли и его эффективность

| Показатели | Контроль | АМ | КБ | КМУ Бисолби-микс |
|--|----------|------|-------|------------------|
| Нодуляция,% | 29 | 35 | 71 | 85 |
| Количество активных клубеньков, млн шт./га | 1,32 | 1,47 | 1,79 | 2,25 |
| Масса активных клубеньков, кг/га | 41,9 | 63,7 | 112,5 | 143,4 |
| АСП, кг*дн./га | 2340 | 3590 | 5230 | 7100 |
| Количество фиксированного N воздуха, кг/га | 39,7 | 58,9 | 93,7 | 125,6 |
| Доля биологического N в общем его потреблении, % | 22,8 | 30,5 | 46,7 | 57,0 |

Установлено, что грибы АМ не существенно повысили уровень нодуляции растений фасоли и количество активных клубеньков. При

этом масса активных клубеньков и АСП возросли в 1,5 раза по отношению к контролю. Эффективность инокуляции препаратами КБ была более высокой. Нодуляция растений с 29% (контроль) повысилась до 71%, численность активных клубеньков и их масса возросли в 1,4-2,7 раза соответственно. АСП был также в 2,2 раза выше. Это обеспечило фиксацию 93,7 кг воздуха. Его доля в общем потреблении составила 46,7%, против 22,8% на контроле и 30,5% в варианте с АМ.

Применение КМУ БисолбиМикс в условиях опыта обеспечило формирование более мощного симбиотического аппарата на растениях фасоли. Нодуляция была самой высокой -85%, численность активных клубеньков и их масса в 1,7 и 3,4 раза соответственно превосходили контрольный вариант. Эти показатели превышали варианты с инокуляцией грибами АМ и КБ. Доля биологического азота в общем его потреблении составила 57%, против 22,8%на контроле. Растения фасоли в варианте с двойной инокуляцией фиксировали 125,6 кг/га азота воздуха.

Таким образом, моноинокуляция препаратами клубеньковых бактерий увеличивает биологическую азотфиксацию, но уступает по своему действию комплексному микробному удобрению БисолбиМикс.

Библиографический список

1. Митина Н.В., Резвякова С.В. Биоорганическое земледелие: история, проблемы и перспективы // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. 2012. № 2 (29). С. 135-136.
2. Осин А.А. Влияние микробиологических препаратов, минеральных удобрений на симбиоз, урожайность и белковую продуктивность сои и фасоли в условиях Центральной лесостепи России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2009. 22 с.
3. Lester R Brown. The New Geopolitics of Food // Foreign Policy May-June, 2011.
4. Developmental genetics of plant – microbe symbioses / N.A. Provorov, O.Y. Shtark, A.Y. Borisov, V.A. Zhukov, I.A. Tikhonovich // Nova Science PublisHers. 2010. 152 p.
5. Тихонович И.А., Борисов А.Ю., Васильчиков А.Г. Специфичность микробиологических препаратов для бобовых культур и особенности их производства // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 3. С. 11-17.
6. Intimate associations of beneficial soil microbes with the host plants / O.Y. Shtark, A.Y. Borisov, V.A. Zhukov, I.A. Tikhonovich // Soil microbiology and sustainable crop production. Dordrecht: Springer, 2012. P. 119-196.
7. Резвякова С.В. Перспективы использования биопрепаратов Экогель и Экстрасол на посевах озимой пшеницы // Антропогенная

эволюция современных почв и аграрное производство в изменяющихся почвенно-климатических условиях 2015. С. 65-68.

8. Борисов А.Ю., Наумкина Т.С., Штарк О.Ю. Эффективность использования совместной инокуляции гороха посевного грибами арбускулярной микоризы и клубеньковыми бактериями // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2004. № 2. С. 12-14.

9. Симбиотическая и фотосинтетическая деятельность посевов фасоли при моно- и двойной инокуляции биопрепаратами / Н.В. Парухин, Т.С. Наумкина, А.А. Осин, В.С. Осина // Интенсификация и оптимизация продукционного процесса сельскохозяйственных растений. Орел, 2009. С. 315-318.

10. Кузьмичева Ю.В., Петрова С.Н. Управление биологическим потенциалом агроценозов бобовых культур как фактор ресурсосбережения и устойчивости растениеводства // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 4. С. 43-48.

11. Сычѳв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук / Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010.

12. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. С.Пб, 2017.

УДК 633

ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗЛОЖЕНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

*Changes in the number of microorganisms during the decomposition
of vegetable residues of field cultures*

Коржов С.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Трофимова Т.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Korzhov S.I., Trofimova T.A.

Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I
Voronezh State Agricultural University after Emperor Peter the Great

Аннотация. Растительные остатки соломы озимой пшеница и ячменя, кукурузы и люцерны под действием почвенных микроорганизмов разлагались с различной скоростью. Добавление к остаткам

растений карбоната кальция способствовало увеличению скорости разложения остатков озимой пшеницы и ячменя по сравнению с аналогичными вариантами, но без добавления карбоната кальция, на 9 и 13%, а люцерны и кукурузы на силос - соответственно на 4 и 6%.

Abstract. *The plant residues of winter wheat straw and barley, corn and alfalfa under the influence of soil microorganisms decomposed at different rates. Adding calcium carbonate to plant residues contributed to an increase in the rate of decomposition of winter wheat and barley residues compared to similar options, but without adding calcium carbonate, by 9 and 13%, and alfalfa and corn for silage, respectively, by 4 and 6%.*

Ключевые слова: микроорганизмы, солома, растительные остатки кукурузы и люцерны, CaCO_3 .

Keywords: *microorganisms, straw, plant residues of corn and alfalfa, CaCO_3 .*

Негумифицированное органическое вещество служит легкодоступным энергетическим материалом для почвенных микроорганизмов [1, с.96, 2. с.15]. Растительные остатки определяют видовой и количественный состав микрофлоры. Видовой состав определяется химическим составом остатков, количественный – их массой [3, с. 26].

Разложение послеуборочных остатков изучали и динамику микроорганизмов изучали в течение четырех лет в модельном микрополе в опыте на полевом участке Ботанического сада ВГАУ. В сетчатые капроновые мешочки размером 20х30 см помещали 650 г почвы, взятой с бессменного черного пара (с 1972 г.), и 12 г (в пересчете на абсолютно сухое вещество) послеуборочных остатков культур (выкопанная стерня с остатками корней, предварительно измельченная на отрезки длиной 2-3 см). Подготовленные мешочки маркировали и закладывали в слой почвы 0-30 см. Разложение послеуборочных остатков изучали на фоне с карбонатом кальция и без него. Повторность опыта трехкратная.

За первый год более интенсивно разлагались послеуборочные остатки кукурузы и люцерны, медленнее – остатки озимой пшеницы и ячменя.

За этот период остатки люцерны и кукурузы потеряли легкорасщепимые химические соединения и на следующий год темпы их минерализации снизились, в то время как растительные остатки зерновых культур разлагались с большей скоростью. За этот год их разложилось соответственно 17 и 22%, тогда как убыль остатков люцерны за этот период составила 10%, а кукурузы – 5%.

За третий год масса послеуборочных остатков изучаемых культур уменьшилась по сравнению с предыдущим сроком всего лишь

на 1-2%, что связано, по-видимому, как с исчерпанием лабильных соединений в разлагающемся субстрате к этому сроку, так с более влажной и прохладной погодой (ГТК 1,4). Однако более благоприятные гидротермические условия в течение следующего четвертого года активизировали процесс разложения по сравнению с предыдущим сроком: убыль массы послеуборочных остатков озимой пшеницы и люцерны за этот год составила соответственно 7 и 9%, а ячменя и кукурузы на силос – 3%.

Через 4 года после закладки опыта в почве осталось 2% неразложившихся остатков люцерны, ячменя и кукурузы на силос и 11% - озимой пшеницы. Более высокая масса неразложившихся остатков озимой пшеницы объясняется меньшей их доступностью микроорганизмам, вследствие худшего биохимического состава.

Добавление к разлагающимся послеуборочным остаткам карбоната кальция (отход АО «Минудобрение», г. Россошь) из расчета 14 т/га способствовало снижению кислотности почвы (через год на 1,5-1,9, через 2 – на 1,1-1,6, через 3 – на 0,8-1,4 и через 4 года – на 0,5-1,2 рН и ускорению разложения послеуборочных остатков, которое в большей степени проявилось в первый после закладки опыта год. Так, скорость разложения остатков озимой пшеницы и ячменя возросла по сравнению с аналогичными вариантами, но без добавления карбоната кальция, на 9 и 13%, а люцерны и кукурузы на силос - соответственно на 4 и 6%.

Общее количество микроорганизмов, участвующих в разложении послеуборочных остатков, зависело, как от биохимического состава (вида) послеуборочных остатков, так и от абиотических факторов, среди которых наиболее значительными оказались гидротермический режим и рН среды.

Как показали исследования, наибольшая суммарная численность изучаемых групп микроорганизмов в опыте с одноразовым внесением остатков, отмечалась через один год после внесения остатков в почву. Самое высокое значение этого показателя было зафиксировано на варианте с остатками ячменя, а минимальное - на варианте с остатками кукурузы на силос (табл. 1).

Таблица 1 - Общая численность (сумма изучаемых групп) микроорганизмов в опыте, млн/г абс. сухой почвы

| Послеуборочные остатки культур | Годы | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 1 г | 2 г | 3 г | 4 г | Среднее |
| Без карбоната кальция | | | | | |
| Без остатков | 52,7 | 47,7 | 64,7 | 125,1 | 72,6 |
| Озимая пшеница | 337,2 | 303,3 | 76,4 | 224,9 | 235,5 |
| Люцерна | 304,5 | 183,7 | 17,8 | 266,8 | 193,2 |
| Ячмень | 399,0 | 250,0 | 8,3 | - | 219,1 |
| Кукуруза | 278,3 | 279,5 | 189,0 | 214,4 | 240,3 |
| С карбонатом кальция | | | | | |
| Озимая пшеница | 373,4 | 282,1 | 166,4 | 205,4 | 256,8 |
| Люцерна | 416,7 | 238,4 | 12,3 | 325,8 | 248,3 |
| Ячмень | 435,2 | 205,5 | 74,2 | 170,9 | 221,5 |
| Кукуруза | 253,3 | 224,4 | 64,2 | 169,1 | 177,8 |
| Ежегодное внесение | | | | | |
| Озимая пшеница | 337,2 | 330,9 | 360,9 | 302,2 | 332,8 |
| Люцерна | 304,5 | 333,0 | 471,9 | 326,4 | 359,0 |
| Кукуруза | 279,5 | 372,2 | 471,2 | 344,3 | 354,1 |

Со временем, по мере разложения остатков, общая численность микроорганизмов на всех вариантах опыта уменьшалась, и минимальное значение этого показателя было отмечено нами через три года после внесения остатков в почву, когда их масса уменьшилась по сравнению с исходным значением на 82 - 95%. К четвертому году общая численность микроорганизмов на всех вариантах опыта резко возросла. Однако первоначального пика (через 1 год) она не достигла. Так, на варианте с остатками озимой пшеницы она составила 55-66% от значения этого показателя спустя год после закладки опыта, а на варианте с остатками люцерны и кукурузы на силос, остатки которых разлагались интенсивнее, соответственно 88 и 77%.

Таким образом, в течение четырехлетнего периода разложения остатков, пик численности микроорганизмов (через 1 год) сменялся ее спадом (через 3 года), за которым следовал новый ее подъем.

Волнообразность (подъем – спад – подъем) в динамике численности микроорганизмов отмечали многие авторы, изучавшие развитие микроорганизмов при разложении растительных остатков.

Волнообразную динамику численности микроорганизмов можно объяснить тремя обстоятельствами:

1. Накоплением токсичных продуктов жизнедеятельности микроорганизмов при их интенсивном разложении, которые тормозят их дальнейший рост. После разрушения токсических продуктов начинается новый подъем численности микроорганизмов (если она не будет

лимитироваться другими факторами).

2. Наблюдаемый после пика численности микроорганизмов ее спад может быть связан с недостатком азота в среде, что приводит к отмиранию биомассы (спаду численности) микроорганизмов. Но поскольку со временем азот микробной массы вновь становится доступным микроорганизмам, то это и становится причиной новой вспышки численности микроорганизмов.

3. Флуктуации численности микроорганизмов может способствовать отсутствие почвенной фауны (собственно детритофагов), потребляющей биомассу микроорганизмов.

В среднем за 4 года (время почти полного разложения послеуборочных остатков) наиболее высокая численность микроорганизмов наблюдалась на варианте с остатками кукурузы и озимой пшеницы, а меньшая – на варианте с остатками люцерны.

Добавление к послеуборочным остаткам карбоната кальция не изменяло вектор динамики численности микроорганизмов, однако изменение рН среды в лучшую для микроорганизмов сторону явилось причиной определенных изменений в численности и составе микробного сообщества. Так, в среднем за 4 года, общее количество микроорганизмов на вариантах с остатками озимой пшеницы, люцерны и ячменя (среднее за 3 года) увеличилось по сравнению с бескарбонатным фоном на 9-16% и только на варианте с остатками кукурузы значение этого показателя уменьшилось на 26%, что связано с более глубоким распадом послеуборочных остатков этой культуры.

Динамика суммарного количества микроорганизмов в опыте с ежегодным внесением в почву послеуборочных остатков существенно отличалась от таковой в опыте с одноразовым внесением остатков, как по своей направленности, так и по численности микроорганизмов. Так, если в опыте с одноразовым внесением в почву послеуборочных остатков общая численность микроорганизмов по мере разложения остатков уменьшалась (до 3-го года), то в опыте с ежегодным внесением остатков люцерны и кукурузы она, несмотря на колебания по годам, увеличилась. И только на варианте с остатками озимой пшеницы, при разложении которых накапливается много токсичных продуктов, общее количество микроорганизмов оставалось стабильным во времени. В среднем за 4 года (после 4 добавлений в почву остатков) общее количество микроорганизмов на изучаемых вариантах оказалось практически одинаковым – 332,8 и 359 млн./г почвы. По сравнению с одноименными вариантами в опыте с одноразовым внесением послеуборочных остатков общая численность микроорганизмов в среднем за 4 года, была больше: на варианте с остатками озимой пшеницы - на 41%, люцерны - на 86% и кукурузы

на силос – на 47,3%. Это связано как с ежегодным поступлением в почву свежего органического вещества, так и с накоплением в почве определенной массы остатков прошлых лет.

Библиографический список

1. Свистова И.Д., Малыхина Н.В., Горячих А.С. Влияние внесения органических и минеральных удобрений на видовую структуру комплекса микроскопических грибов выщелоченного чернозема под озимой пшеницей // Черноземы-2000: состояние и проблемы рационального использования. Воронеж, 2000. С. 94-99.
2. Коржов С.И., Трофимова Т.А., Маслов В.А. Влияние обработки почвы на биологические процессы // Вестник Воронежского ГАУ. 2010. № 3 (26). С. 14-17.
3. Трофимова Т.А., Коржов С.И. Обработка почвы в биологизированных севооборотах // Агро XXI. 2013. № 7-9. С. 24-26.
4. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агро XXI. 2009. № 4-6. С. 5.
5. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 9-15.
7. Моисеенко Ф.В., Белоус Н.М. Влияние длительного применения удобрений на физические свойства дерново-подзолистой песчаной почвы // Почвоведение. 1997. № 11. С. 1310-1312.
8. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3 (72). С. 1-3.

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ**
Resource Saving Technologies in Protected Ground

Догадина М.А., к.с.-х.н., доцент, marinadogadina@yandex.ru
Dogadina M.A.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»
*Federal State Budgetary Educational Establishment "Orel State Agrarian
University named after N.V. Parakhin"*

Аннотация. В статье представлена концептуально-логическая модель возможности использования отходов коммунального хозяйства и промышленности в комплексе с биологически активными веществами для повышения устойчивости и продуктивности культур в защищенной грунте. Применение нетрадиционных удобрений, отличающихся экологической безопасностью и экономической эффективностью, имеет большое значение в ресурсосбережении.

Annotation. *The article presents a conceptual-logical model of the possibility of using municipal waste and industry in combination with biologically active substances to increase the sustainability and productivity of crops in protected ground. The use of unconventional fertilizers, distinguished by environmental safety and economic efficiency, is of great importance in resource saving.*

Ключевые слова: ресурсосбережение в защищенном грунте, отходы коммунального хозяйства и промышленности, биологически активные вещества, вермикомпостирование, рециклинг отходов.

Keywords: *resource saving in protected soil, waste of municipal services and industry, biologically active substances, vermicomposting, recycling of waste.*

В условиях защищенного грунта при выращивании декоративных и овощных культур важное значение имеет создание благоприятных условий для повышения их иммунитета, устойчивости к стрессовым ситуациям за счет комплексного подхода к обеспеченности необходимыми элементами питания, соблюдением защитных мероприятий, построенных на основе мониторинга за фитосанитарной обстановкой.

Известно, что декоративные и овощные культуры предъявляют высокие требования к качеству грунтов, которые должны быть хорошо

оструктуренными, водо- и воздухопроницаемыми, плодородными и фитосанитарно безопасными. К сожалению, искусственные грунты теплиц не отвечают большинству предъявляемых требований, вследствие высокой загрязненности [1, с.52-29; 2, с.120-126].

В современном растениеводстве получение высококачественной продукции декоративных и овощных культур сопряжено с рядом эколого-экономических проблем (рис. 1).

| | | |
|---|---|--|
| Проблемы выращивания декоративных и овощных культур в условиях защищенного грунта | энерго- и ресурсозатратное производство | |
| | финансовая зависимость от мировой экономической нестабильности | |
| | нехватка качественных почвогрунтов | |
| | дороговизна органических и минеральных удобрений, пестицидов, посадочного материала | |
| | устаревшие тепличные комплексы и недостаточность высокотехнологичных комплексов | |
| | снижение адаптационной способности и стрессоустойчивости растений | |
| | отсутствие мониторинга за фитосанитарной обстановкой и систематизации данных | |
| | повреждаемость болезнями | вредителями и нерациональное применение средств защиты |
| | отсутствие современных экономически выгодных и экологически рациональных технологий | |

Рис. 1 - Проблемы выращивания декоративных и овощных культур в защищённом грунте

Одной из острых проблем растениеводства защищенного грунта является нехватка высококачественных грунтов. Известно, что тепличный грунт, являясь искусственным, отличается непродолжительным сроком эксплуатации за счет истощения, накопления токсичных веществ, вредителей и болезней, и по истечении 3-5 лет требует замены. Операция по замене грунта достаточно трудоемка и высокочрезвычайно, что особенно отрицательно проявляется в условиях финансовой нестабильности

Причины некачественных тепличных грунтов показаны на рисунке 2.

| | |
|--|---|
| Причины некачественных тепличных грунтов | бессменность тепличных грунтов (использование более пяти лет) |
| | высокая трудоемкость и затратность операции по замене грунта |
| | накопление в грунтах большого количества солей, токсических веществ |
| | ухудшение физических свойств грунта |
| | ухудшение агрохимических свойств грунта |
| | увеличение вредителей и возбудителей болезней, распространяемых через почву |
| | |

Рис. 2 - Причины некачественных тепличных грунтов

Следовательно, повышение качества искусственного грунта является актуальной задачей современного растениеводства защищенного грунта, и требует решения с учетом эколого-экономической составляющей, включающей элементы ресурсосберегающих технологий.

Ряд отечественных и зарубежных учёных отмечают многостороннее положительное действие нетрадиционных удобрений на агрофизические и агрохимические показатели почв. Установлено удобрительное действие осадка сточных вод, проявляющееся вследствие высокого содержания органического вещества и наличия макро- и микроэлементов, необходимых для питания растений [3, с.20; 4, с.25-30; 5, с.5-10]. В комплексе с осадком сточных вод, являющимся ценным азотно-фосфорным удобрением, возможно использование золы луги гречихи. Зола – побочный продукт, образующийся при сжигании луги гречихи, используемой для выработки необходимого количества насыщенного пара для технологических нужд предприятий крупяной промышленности. Зола содержит комплекс макро- и микроэлементов (кальций, калий, магний, железо, серу, цинк, марганец, молибден, кобальт, бор и др.) в легкодоступной для растений форме, является ценным калийно-фосфорным удобрением, обладает фунгицидными и инсектицидными свойствами [6, с.42-45; 7, с.69-76]. Применение золы способствует созданию благоприятных условий для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, повышает жизнестойкость растений, усиливая устойчивость к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам.

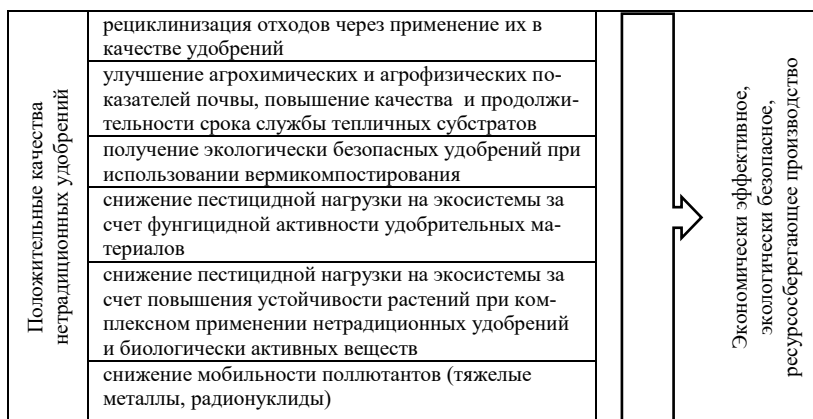


Рис. 3 - Модель экономически эффективного, экологически безопасного, ресурсосберегающего производства культур в защищенном грунте

Совместное использование осадка сточных вод и золы лузги гречихи, а также применение биологически активных веществ во время вегетации растений, позволяет активизировать ростовые процессы растений, повысить их качество и продуктивность [8, с. 121-128; 9, с.39-45; 10, с. 54-61].

Таким образом, принцип системности, взаимосвязи и взаимозависимости всех учитываемых факторов является приоритетным в модели экономически эффективного, экологически безопасного, ресурсосберегающего производства культур в защищенном грунте и предопределяет концепцию совместимости производственных и природоохранных процессов.

Библиографический список

1. Догадина М.А., Ставцева Т.И. Совместное использование удобрительных свойств химических соединений при утилизации и рециклинге вторичных ресурсов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. Т.60, № 3. С. 52-59.
2. Резвякова С.В. Экологическая толерантность смородины черной в связи с использованием цеолито-минерального удобрения // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36, № 2. С. 120-126.
3. Методические рекомендации по применению городских отходов в системе комплексного агрохимического окультурирования полей / В.А. Касатиков, К.Е. Барина, В.Е. Руник, С.М. Касатикова. Владимир, 1987. 20 с.
4. Мерзлая Г.Е., Афанасьев Р.А. Агроэкологическая эффективность осадков сточных вод г. Москвы // Агрохимический вестник. 2001. № 5. С. 25-30.
5. Дорошкевич С.Г., Убугунов Л.Л. Влияние органоминеральных удобрительных смесей на основе осадков сточных вод и цеолитов на агрохимические свойства аллювиальной дерновой почвы // Агрохимия. 2002. № 4. С. 5-10.
6. Нетрадиционные методы утилизации побочных продуктов масложировой промышленности / Л.В. Попова, О.В. Карманова, П.С. Ревин, Т.В. Тарасевич // Экология производства. 2012. № 12. С. 42-45.
7. Догадина М.А. Экологическая оценка влияния нетрадиционных удобрений на свойства темно-серых лесных почв // Теоретическая и прикладная экология. 2017. №. 1. С. 69-76.
8. Захаров Н.Г. Эффективность использования осадков сточных вод в качестве удобрения сельскохозяйственных культур в зернопропашном севообороте: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01; 03.00.16 / Захаров Николай Григорьевич. Ульяновск, 2004. 194 с.

9. Research programme on recycling sewage sludge to agricultural land. Rationale and objectives ROAME statement for 2002/03 to 2007/08. UK, 2002.

10. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Биологическая активность черноземной почвы при возделывании ячменя на фоне использования спиртовой барды // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2014. № 4 (12). С. 125-128.

11. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России Сычёв С.М. дис. ... д-ра с-х наук / Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010

12. Просянников Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады тома-та // *Агрохимия*. 2008. № 3. С. 20-26.

13. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

14. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с-х наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.

15. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

16. Сычёва С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон - ценная культура для возделывания в Нечерноземье // *Картофель и овощи*. 2009. № 8. С. 14-15.

17. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // *Аграрная наука*. 2002. № 1. С. 30-35.

18. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

**РОБОТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ТЕПЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ**
Robotic for laser irradiation of greenhouse plants

¹Будаговская О.Н., д.т.н., в.н.с., olga-87-000-45@mail.ru

^{1,2}Будаговский А.В., д.т.н., в.н.с., budagovsky@mail.ru
Budagovskaya O.N., Budagovsky A.V.

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
I.V. Michurin Federal Scientific Center

²ФГБОУ ВО «Мичуринский аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Разработана конструкция роботизированного устройства лазерного облучения растений, выращиваемых по технологии защищенного грунта. Установка обеспечивает высокую стабильность режимов облучения тепличных растений и однородность обработки листьев всех ярусов. Устройство предназначено для технического обеспечения экспериментальных исследований по выявлению оптимальных параметров облучения овощных культур (преимущественно огурца и томата защищенного грунта) когерентным светом с целью повышения их продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам. Может также использоваться для промышленной обработки растений в тепличных комплексах.

Abstract. *The design of the robotic device for laser irradiation of plants grown on the technology of protected soil was developed. The installation provides high stability of the modes of irradiation of greenhouse plants and uniformity of processing of leaves of all tiers. The device is designed for technical support of experimental studies to identify the optimal parameters of irradiation of vegetable crops (mainly cucumber and tomato protected soil) coherent light to improve their productivity and resistance to adverse factors. It can also be used for industrial processing of plants in greenhouse complexes.*

Ключевые слова: Роботизированная установка, лазерное излучение, теплица, защищенный грунт, томаты, урожайность.

Keywords: *Robotic, laser radiation, greenhouse, greenhouse, tomato, yield.*

Когерентное (лазерное) излучение красной области спектра является общепризнанным и эффективным регуляторным фактором, обеспечивающим повышение урожайности и стимулирующим устой-

чивость растений к неблагоприятным условиям [1]. Доказано, что максимальный положительный результат лазерное излучение дает при недостатке освещенности [2], что делает такой способ привлекательным для использования в теплицах защищенного грунта без искусственной досветки. Тем не менее, внедрение перспективной технологии лазерной обработки тепличных растений сдерживается отсутствием универсальных установок. Известные технические решения основаны на двух-координатном сканировании с помощью вращающихся или качающихся зеркал, расположенных над растениями [3-5]. Основным их недостатком является высокий разброс линейных скоростей движения светового пучка, в результате чего биологические объекты получают различные дозы лазерного облучения. Такие устройства сложно использовать в защищенном грунте, так как в теплице множество технических и технологических конструктивных элементов, экранирующих световой поток. При этом лазерное излучение не достигает листьев среднего и нижнего яруса растений, наиболее нуждающихся в дополнительном световом облучении.

В целях усовершенствования оборудования обработки вегетирующих растений когерентным светом была создана роботизированная лазерная установка (РЛУ), обеспечивающая стабильность режимов лазерного облучения тепличных растений при высокой эффективности лазерной обработки листьев всех ярусов [6]. РЛУ выполняет следующие операции: перемещается вдоль ряда с тепличными растениями по рельсо-трубам и возвращается назад без участия человека; автоматически включается в заданное время суток и отключается по завершению цикла сканирования; освещает тепличные растения слева и справа от рельсо-труб когерентным оптическим излучением длиной волны 640...660 нм. В дневное время оценивает освещённость и при её недостатке (менее 800 лк) проводит дополнительное облучение растений.

На рисунке 1 представлена структурно-функциональная схема устройства. На рисунках 2 и 3 – вид спереди и сверху и на рисунке 4 – фото устройства в процессе работы в теплице. Нумерация элементов установки для рисунков 1-3 общая. АЛУ включает полупроводниковые лазеры 1; аккумуляторный блок питания 2; узлы развёртки лазерного пучка по вертикали 3, устанавливаемых на выходную апертуру лазерных модулей 1; электромеханический узел перемещения устройства по рельсо-трубам 4; программируемый таймер 5; плату контроля освещенности 6; блок управления 7; герконовый датчик «стоп» 8; герконовый датчик «реверс» 9, два съемных магнита 10 и 11; низкооборотный двигатель 12 с приводом 13 на пару ведущих колес 14; вал с парой ведомых колес 15; телескопическую штангу 16; два корпуса (верхний 17 и нижний 18); кабель связи 20 между корпусами.

| | |
|--|--|
| | |
| <p>Рисунок 1 - Структурно-функциональная схема РЛУ</p> | <p>Рисунок 2 – Роботизированное устройство лазерного облучения тепличных растений, вид сбоку</p> |
| | |
| <p>Рисунок 3 - Схема РЛУ, вид сверху</p> | <p>Рисунок 4 – Работа РЛУ в теплице</p> |

По мере роста растений с помощью телескопической штанги меняется высота расположения лазерных модулей.

Установка работает следующим образом. Первый съемный магнит 10 устанавливают на правой трубе 20 в начале ряда с растениями на уровне траектории движения герконового датчика «стоп», а второй магнит 11 – на левой трубе 21, в конце ряда на уровне траектории движения герконового датчика «реверс» (рис. 3). Устройство устанавливают в теплице на рельсо-трубы таким образом, чтобы ведущие и ведомые колеса опирались на трубы, а герконовый датчик «стоп» 8 рас-

полагался напротив первого съемного магнита 10 (рис. 2). При достижении времени, заданного на программируемом таймере 5, блок управления 7 подает команду «ПУСК» (П), в результате чего напряжение питания от аккумуляторного блока питания 2 подается на двигатель 12 электромеханического узла 4 и на лазерные модули (рис. 1). С помощью привода 13 вращение вала двигателя 12 передается на пару ведущих колес 14. Устройство начинает двигаться вперед по трубам. Цилиндрические линзы 3 на выходной апертуре лазерных модулей 1 отъюстированы таким образом, чтобы лазерный пучок 23 формировал вертикальную линию 24, размером равном или большим, чем высота облучаемых растений. Лазерные модули 1 располагаются с левой и правой стороны верхнего корпуса 17, и поэтому при движении устройства лазерное излучение в виде вертикальной линии перемещается по правому и левому ряду с тепличными растениями, охватывая листья всех ярусов – верхние, средние и нижние. Устройство движется по трубам подачи питательного раствора вперед до тех пор, пока герконовый датчик «реверс» 9 не попадет в зону действия второго магнита 11. В этот момент на блок управления 7 подается сигнал достижения конца зоны сканирования, в результате чего блок управления 7 дает команду «РЕВЕРС» (Р) на двигатель 12 и устройство начинает движение назад с параллельным облучением растений до тех пор, пока герконовый датчик «стоп» 8 не попадет в зону действия первого съемного магнита 10. В этот момент герконовый датчик «стоп» 8 подает на блок управления 7 сигнал «стоп». Блок управления в свою очередь подает команду «СТОП» (С) на двигатель 12 и блок питания 2, в результате чего подача питания от аккумуляторного блока питания 2 на двигатель 12 и лазерные модули 1 прекращается, устройство останавливается и находится в режиме ожидания до прихода очередной команды на запуск движения от программируемого таймера 5. Плата контроля освещенности 6 активирует команды запуска АЛУ только в том случае, если освещенность в теплице ниже заданного уровня. Пороговый уровень освещенности может меняться от 400 до 1200 люкс.

Заключение. Конструкция роботизированного устройства обеспечивает высокую стабильность режимов облучения растений и с одинаковой эффективностью проводит лазерную обработку как верхних листьев растений, так и листьев среднего и нижнего ярусов. Установка прошла производственные испытания в тепличном учебном комбинате «Роща» Мичуринского государственного университета и проявила высокие эксплуатационные качества и надежность функционирования. В результате лазерной обработки томата сорта Таганка, получена прибавка урожая на 22-27 % листьев культурных и дикорастущих растений средней зоны РФ.

Библиографический список

1. Будаговский А.В. Теория и практика лазерной обработки растений. Мичуринск, 2008. 548 с.
2. Будаговский А.В., Соловых Н.В. Янковская М.Б. Методика применения когерентной лазерной оптики для повышения эффективности размножения растений *in vitro*. Мичуринск, 2015. 71 с.
3. Устройство для лазерной обработки семян и растений: пат. № 2202869 Рос. Федерация / Журба П.С., Журба Т.П., Трещёв Д.Л.; заявка № 2001113898/13 от 21.05.2001; опубл. 27.04.2003.
4. Устройство для лазерной обработки семян и растений: пат. № 75530 Рос. Федерация / Журба П.С., Журба Е.П., Журба Т.П.; заявка № 2008112421/22 от 31.03.2008; опубл. 20.08.2008.
5. А.С. СССР № 1649498 Устройство для лазерного сканирования” / Журавлев Б.А., Канапенас Р.В., Сипачичюс Ч.Ю.; заявка: № 4696882. опубл. 10.02.1989.
6. Устройство для лазерного облучения тепличных растений: пат. 168240 Рос. Федерация / Будаговский А.В., Будаговская О.Н., Будаговский И.А. заявка № 2016111858 от 29.03.2016; опубл. 24.01.2017. Бюл. № 3.

УДК 633.1:632.9:632.938

ЗНАЧЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ К ВРЕДИТЕЛЯМ И БОЛЕЗНЯМ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

*The importance of pest and disease resistant of grain crops
in resource-saving technologies of The Central Chernozem region*

Власова Л.М., к. с.-х. наук, старший научный сотрудник
Попова О.В., старший научный сотрудник, mihailovna-87lud@mail.ru
Vlasova L.M., Popova O.V.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
защиты растений»
All-Russian research Institute of plant protection

Аннотация. В статье показано значение устойчивых к вредителям и болезням сортов зерновых культур для ресурсосберегающих технологий Центрального Черноземья. Определена устойчивость к вредителям и болезням 25 сортов ярового ячменя.

Abstract. *The article shows the importance of resistant to pests and diseases of grain crops for resource-saving technologies Of the Central black earth region. Resistance to pests and diseases of 25 varieties of spring barley was determined.*

Ключевые слова: яровой ячмень, сорта, устойчивость, вредители, болезни.

Keywords: *spring barley, varieties, resistance, pests, diseases.*

Устойчивым к вредителям и болезням сортам принадлежит особая роль в улучшении охраны природы, поскольку в настоящее время зависимость агроэкосистем от применения удобрений, пестицидов и других техногенных средств очень велика.

Сорт, с присущими ему особенностями, определяет не только потенциал продуктивности растений, реализуемый в конкретных агротехнических условиях, но и во многом фитосанитарную обстановку, а также способность противостоять ее неблагоприятным воздействиям. Особое значение сортовая устойчивость имеет для болезней растений. Заложенный генетически в сорте иммунитет к основным болезням данной культуры, препятствует заражению и сдерживает их развитие в период вегетации.

На устойчивых или толерантных к тому или иному заболеванию сортах пороговые уровни развития при обычном наборе патогенных микроорганизмов не возникают совсем и следовательно не вредоносны, или возможны лишь при преодолении барьера устойчивости, заноса инфекции из вне. Однако такие инфекционные процессы, как показывает практический опыт, случаются к счастью редко. Поэтому на этих сортах обработки не требуется или достаточно экологически безопасных биологических средств и иммуномодуляторов.

Факторы устойчивости растений оказывают воздействие на выбор или отвергание их вредителями для откладки яиц и питания и связаны с неблагоприятным воздействием кормового растения на вредителя при питании (антибиоз), а также с выносливостью растений к повреждениям.

Возделывание устойчивых сортов зерновых культур является самым надежным и безопасным приемом защиты растений от вредных организмов, который обеспечивает многолетнее улучшение фитосанитарного состояния посевов, а в ряде случаев способствует активизации полезных организмов, что позволяет дифференцированно подходить к использованию пестицидов и других физиологически активных веществ [1, с. 4-8; 2, с. 76-77; 3, с. 26].

Таким образом, возделывание устойчивых к вредителям и бо-

лезням сортов зерновых культур способствует сокращению числа обработок посевов пестицидами, а это в свою очередь снижает затраты на защиту растений (покупку препаратов, ГСМ и др.), уменьшает пестицидную нагрузку на обрабатываемую площадь, предотвращает механическое повреждение культуры, сохраняет структуру и гумус почвы благодаря меньшему числу выездов техники в поле.

В условиях 2018 г. проведены исследования по оценке устойчивости к вредителям и болезням 25 сортов ярового ячменя.

Повреждаемые или относительно неповреждаемые сорта оценивали в зависимости от биологических особенностей вредителя: по количеству насекомых, присутствующих на одном растении; по количеству яиц, отложенных на одно растение; по степени поврежденности растений.

Учет численности злаковых тлей был проведен на 50 растениях, выбранных на делянке случайно. Первый учет проводился в период массового заселения культуры, второй – в период максимума численности тлей через 3-4 недели после первого [3, с. 28-29; 4, с. 11-27].

С целью исследования имеющегося сортимента ячменя на пораженность болезнями листьев и корневыми гнилями были проведены учеты в ответственные фазы онтогенеза: кущение, выход в трубку, колошение, формирование зерна. На делянках каждого сорта в 3 местах (площадка 0,25 м²) просматривались листья на зараженность и отбирались пробы на корневую гниль для анализа в лабораторных условиях. На каждой делянке устанавливались распространенность и развитие болезни, и затем вычислялась средняя по сорту. В качестве дополнительных показателей устойчивости использовались следующие характеристики: характер локализации пятен на листьях растений (нижние, средние, верхние листья, смешанный тип), а после появления флагового листа – на среднем и верхнем ярусе; устанавливался тип иммунологической реакции – наличие реакции сверхчувствительности, размер пустул, пятен, некрозов. После определения необходимых показателей была дана иммунологическая оценка сортов ярового ячменя [2, с. 55-61].

Была определена устойчивость изучаемых сортов ярового ячменя к хлебным блошкам, злаковым тлям, корневым гнилям и гельминтоспориозу.

По данным исследований высокоустойчивыми и устойчивыми к хлебным блошкам являются сорта: Калькюль, Маргрет, Лаурикка, Паустиан, Крешендо, Федос, Грис, Щедрый, Мамлюк, Виконт, Магнит, Икорец, Таловский 9, Медикум 157; среднеустойчивыми: Леон, Прилив, Богатырь, Саломе, Виенна; слабоустойчивыми: Гезине, Жана; неустойчивыми: Вакула, Беатрис, Деспина, Кати (табл. 1).

К злаковым тлям высокоустойчивыми и устойчивыми являются: Маргрет, Леон, Грис, Щедрый, Богатырь, Гезине, Беатрис, Кати, Саломе, Жана, Виенна; среднеустойчивыми: Лауриikka, Паустиан, Крешендо, Виконт, Прилив, Магнит, Икорец; слабоустойчивыми: Таловский 9, Медикум 157, Вакула, Деспина; неустойчивыми: Калькюль, Федос, Мамлюк.

Из изучаемых сортов ярового ячменя умеренно устойчивыми к корневым гнилям являются: Федос, Щедрый, Виконт, Магнит, Богатырь, Икорец, Таловский 9; умеренно восприимчивыми: Калькюль, Крешендо, Медикум 157, Вакула; восприимчивыми: Маргрет, Лаурика, Паустиан, Леон, Грис, Мамлюк, Прилив, Гезине, Беатрис, Деспина, Кати, Саломе, Виенна; сильно восприимчивыми: Жана.

К гельминтоспориозу устойчивыми являются сорта: Виконт, Магнит; умеренно устойчивыми: Паустиан, Щедрый, Богатырь, Таловский 9; умеренно восприимчивыми: Крешендо, Федос, Прилив; восприимчивыми: Маргрет, Лаурика, Грис, Икорец, Вакула, Гезине, Беатрис, Кати, Саломе, Жана; сильно восприимчивыми: Калькюль, Леон, Мамлюк, Медикум 157, Деспина, Виенна.

Таблица 1 – Устойчивость к вредителям и болезням сортов ярового ячменя

| № п/п | Сорт | Устойчивость | | | |
|-------|--------------|-------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| | | к хлебным блошкам | к злаковым тлям | к корневым гнилям | к гельминтоспориозу |
| 1 | Калькюль* | +++ | – | + | -- |
| 2 | Маргрет* | +++ | +++ | – | – |
| 3 | Лаурика* | +++ | ++ | – | – |
| 4 | Паустиан* | +++ | ++ | – | ++ |
| 5 | Крешендо* | ++++ | ++ | + | + |
| 6 | Федос | +++ | – | ++ | + |
| 7 | Леон* | ++ | +++ | – | -- |
| 8 | Грис* | +++ | +++ | – | – |
| 9 | Щедрый* | +++ | ++++ | ++ | ++ |
| 10 | Мамлюк* | +++ | – | – | -- |
| 11 | Виконт* | +++ | ++ | ++ | +++ |
| 12 | Прилив | ++ | ++ | – | + |
| 13 | Магнит* | +++ | ++ | ++ | +++ |
| 14 | Богатырь* | ++ | ++++ | ++ | ++ |
| 15 | Икорец | +++ | ++ | ++ | – |
| 16 | Таловский 9* | ++++ | + | ++ | ++ |
| 17 | Медикум 157* | +++ | + | + | -- |
| 18 | Вакула* | – | + | + | – |
| 19 | Гезине* | + | +++ | – | – |
| 20 | Беатрис* | – | +++ | – | – |

| | | | | | |
|----|----------|----|------|----|----|
| 21 | Деспина* | – | + | – | -- |
| 22 | Кати* | – | +++ | – | – |
| 23 | Саломе* | ++ | ++++ | – | – |
| 24 | Жана* | + | +++ | -- | – |
| 25 | Виенна* | ++ | +++ | – | -- |

*Примечание: болезни – (++++) – высокоустойчив, (++++) – устойчив, (++) – умеренно устойчив, (+) – умеренно восприимчив, (–) – восприимчив, (–) – сильно восприимчив; * – сорта, включенные в Государственный реестр; вредители – +++++ – высокоустойчив, +++ – устойчив, ++ – среднеустойчив, + – слабоустойчив, -- неустойчив.*

Таким образом, устойчивостью к комплексу вредителей из изучаемых сортов ярового ячменя обладают: Маргрет, Грис, Щедрый, Лаурилка, Паустиан, Крешендо, Леон, Виконт, Магнит, Богатырь, Икорец, Саломе, Виенна; устойчивостью к комплексу болезней: Щедрый, Виконт, Магнит, Богатырь, Таловский 9; а наиболее ценными, имеющими комплексную устойчивость к вредителям и болезням, являются сорта ярового ячменя: Щедрый, Виконт, Магнит и Богатырь.

Библиографический список

1. Гордеева Е.И., Крюкова А.В., Курбатова З.И. Иммуитет растений: учебное пособие. Великие Луки, 2011. 127 с.
2. Кекало А.Ю., Немченко В.В., Заргарян Н.Ю., Цыпышева М.Ю. Защита зерновых культур от болезней. Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2017. 172 с.
3. Самерсов В.Ф., Прохорова С.В. Оценка устойчивости районированных и перспективных сортов озимого тритикале к вредителям // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. 1998. №1. С. 26-29.
4. Шапиро И.Д., Гуслиц И.С. Методические рекомендации по оценке устойчивости зерновых колосовых культур к вредителям. М.: ВАСХНИЛ, 1988. 53 с.
5. Сычёва И.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям / И.В. Сычёва, С.М. Сычев, В.В. Селькин // Вестник Брянской ГСХА. - 2013. - № 1. - С. 26-30.
6. Сычёва И.В. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. – С. 121-124.
7. Ториков, В.Е. Влияние системы удобрения на агроэкологиче-

ские свойства почвы, урожайность, содержание сырой клейковины, аминокислотного и элементного состава в зерне мягкой озимой пшеницы / Ториков В.Е., Мельникова О.В., Мамеев В.В., Ториков В.В., Осипов А.А. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1 (46). С. 8-20.

8. Производство зерна на интенсивной основе / Н.М. Белоус, Н.Г. Мотольго, Б.Г. Береснев, А.И. Ламин // Зерновое хозяйство. 1987. № 8. С. 33-35.

9. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. Брянск, 2004.

УДК 633.34: 635.652/.654

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕ
ФАСОЛИ ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ**

*Productivity and quality of soybean seeds and beans by inoculation
of microbiological preparations*

Осин А.А., канд. с.-х. наук, доцент, *osin1953@inbox.ru*
Osin A.A.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»
Of the Orel state agrarian University

Аннотация. Установлено, что двойная инокуляция препаратом БисолбиМикс была более эффективной, чем отдельная обработка грибами арбускулярной микоризы и клубеньковыми бактериями. Урожайность фасоли повысилась на 6,9 ц/га, сбор белка возрос в 1,3 раза. Аналогичные результаты получены по сое.

Abstract. *It was found that double inoculation with Bisolbimix was more effective than separate treatment with arbuscular mycorrhiza fungi and nodule bacteria. The yield of beans increased by 6.9 C/ha, protein collection increased 1.3 times. Similar results were obtained for soybeans.*

Ключевые слова: фасоль, соя, арбускулярная микориза, БисолбиМикс, клубеньковые бактерии.

Keywords: *beans, soy, arbuscular mycorrhiza, Bisolbimix, nodule bacteria.*

Внедрение современных технологий – это наиболее перспективное направление развития аграрного сектора нашей страны. Сельскохозяйственное производство в настоящее время функционирует в условиях существенного сокращения применения как минеральных, так и органических удобрений. Поэтому специалисты заинтересованы в дополнительных источниках минерального питания для растений. Это возможно при симбиозе ряда сельскохозяйственных растений с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium* и грибами арбускулярной микоризы [1-4].

Бобово-ризобиальный и арбускулярный микоризный (АМ) симбиозы являются системами огромного практического значения. Инокуляция бобовых культур клубеньковыми бактериями способствует повышению урожая за счет дополнительного фиксированного азота воздуха. Микоризация способствует улучшению роста растений и фосфорного питания. Азотфиксирующий и АМ симбиозы имеют экологическое значение, предохраняя почвы от истощения и поддерживая биологическое разнообразие растительных сообществ.

Имеются многочисленные структурные сходства, общие гены в системах, контролирующие эти типы симбиозов, которые указывают на общие механизмы взаимодействия между макро- и микросимбионтом. Это заставляет рассматривать генетическую систему бобовых растений, контролирующую их симбиотические свойства, как единую для развития тройного симбиоза – бобовое растение + эндомикоризные грибы + клубеньковые бактерии [5, 6].

В природных экосистемах бобовые растения формируют ассоциации с грибами арбускулярной микоризы и ризобиями. Исследованиями отечественных и зарубежных ученых, проведенными в полевых условиях, установлено положительное влияние двойной инокуляции на продуктивность бобовых растений.

Результаты полевых опытов ряда ученых показали, что двойная инокуляция сои и фасоли повышала урожайность и содержание белка в большей степени, чем при раздельном использовании биологических препаратов [7, 8, 9]. Так, в исследованиях Наумкиной и др., Борисова [6, 10] отмечено повышение продуктивности гороха посевного при совместной инокуляции ризоторфином и гломусом. Но потенциал бобово-ризобиального и арбускулярного микоризного симбиозов изучен недостаточно для более успешного применения в сельскохозяйственном производстве.

Целью нашей работы явилось сравнить влияния инокуляции микробиологическими препаратами на уровень урожайности и качество семян сои и фасоли.

Объектами наших исследований были: соя (сорт Магева) и фасоль (сорт Оран). Полевые опыты были проведены в ГНУ ВНИИЗБК в севообороте лаборатории генетики и микробиологии в 2004-2009 и 2011 годах.

Почва опытных участков – темно-серая лесная, среднесуглинистая, с мощностью гумусового слоя 30–35 см. Обеспеченность фосфором и калием средняя, реакция почвенного раствора близкая к нейтральной.

Для инокуляции растений использовали следующие биопрепараты: ризоторфин для сои на основе клубеньковых бактерий *Rhizobium japonicum* (штамм 646а), фасоли – *Rhizobium phaseoli* (штамм 653а). Биопрепарат на основе эндомикоризного гриба *Glomus intraradices* (штамм 8) и комплексное микробное удобрение Бисолби-Микс из коллекции ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. Ризоторфином обрабатывали семена перед посевом, эндомикоризный гриб и Бисолби-Микс в количестве 300 кг/га вносили в почву при посеве.

Схема полевого опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без удобрений и без обработок инокуляции микробиологическими препаратами);
2. АМ (инокуляция грибами арбускулярной микоризы (штамм 8));
3. Ризоторфин (инокуляция эффективным штаммом ризобия – 646а (соя), 653а (фасоль) на основе торфа);
4. Бисолби-Микс (инокуляция комплексным микробным удобрением микробиологическими препаратами двойного действия).

Второй – четвертый варианты необходимы для выявления эффективности моноинокуляции ризоторфином, микоризации гломусом и эффективности тройного симбиоза (бобовое растение + ризобиум + гломус) без внесения удобрений на естественном уровне плодородия почвы.

Агротехника сои и фасоли общепринятая для условий зоны. Норма высева 0,6 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки 15 м², повторность четырехкратная. Все учеты и наблюдения проводили по соответствующим методикам.

Наши исследования показали, что при внесении АМ урожайность, качество семян сои и фасоли были несколько выше, чем в варианте абсолютного контроля, но они уступали вариантам с использованием ризоторфина. Так, при инокуляции семян ризоторфином урожайность фасоли возросла на 4,5 ц/га, содержание белка на 1,2 %, а его сбор с 1 га посева на 147 кг (табл.).

Таблица - Влияние микробиологических препаратов на продуктивность и качество семян сои и фасоли

| Показатели | Варианты | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Урожайность, ц/га | $\frac{26,9}{11,9}$ | $\frac{29,2}{12,7}$ | $\frac{31,4}{15,8}$ | $\frac{33,3}{19,6}$ |
| Содержание белка, % | $\frac{24,3}{39,5}$ | $\frac{24,8}{39,7}$ | $\frac{25,5}{40,8}$ | $\frac{25,8}{41,5}$ |
| Содержание жира, % | $\frac{17,8}{17,8}$ | $\frac{17,7}{17,7}$ | $\frac{17,5}{17,5}$ | $\frac{17,4}{17,4}$ |
| Сбор белка, кг/га | $\frac{654}{470}$ | $\frac{724}{504}$ | $\frac{801}{645}$ | $\frac{859}{815}$ |
| Сбор жира, кг/га | $\frac{212}{212}$ | $\frac{225}{225}$ | $\frac{277}{277}$ | $\frac{341}{341}$ |

Примечание: числитель – фасоль; знаменатель – соя

Ризоторфин оказал также положительное влияние как на урожайность, так и на качество семян сои. Сбор семян с 1 га посева повысился на 3,9 ц/га по сравнению с вариантом абсолютного контроля и был на 3,1 ц/га больше, чем в варианте с микоризой. Содержание белка в семенах возросло соответственно на 1,3% и 1,1%, а его сбор – на 175 и 141 кг/га. Содержание жира в семенах при раздельном использовании микробиологических биопрепаратов было несколько ниже, чем на контроле, однако с ростом урожайности его выход с 1 га посева был выше. Так, при внесении грибов АМ сбор жира составил 225 кг/га, при инокуляции ризоторфином – 277 кг/га.

Инокуляция растений сои и фасоли азотфиксирующими и фосфатмобилизирующими микроорганизмами одновременно оказалась более эффективной, чем каждым препаратом отдельно. В среднем за 7 лет урожайность фасоли составила 33,3 ц/га, содержание белка в семенах – 25,8%, а его сбор с 1 га посева – 859 кг.

Аналогичные результаты были отмечены и у сои. Урожайность сои по сравнению с вариантом абсолютного контроля возросла на 7,7 ц/га, белковистость - на 2,1%, а сбор белка повысился на 345 кг/га. Содержание жира снизилось на 0,4 %, однако его сбор с 1 га посева был на 102 кг больше, чем в варианте без применения микробиологических препаратов.

Таким образом, наши исследования показали, что двойная инокуляция фасоли и сои комплексным микробным удобрением БисолбиМикс в полевых условиях может быть равнозначна применению полного минерального удобрения.

Библиографический список

1. Догадина М.А. Экологическая оценка влияния нетрадиционных удобрений на свойства темно-серых лесных почв // Теоретическая и прикладная экология. 2017. № 1. С. 69-76.
2. Знаменщикова О.В., Кузьмина Э.О., Резвякова С.В. Средообразующее влияние люпина узколистного // Достижения молодых ученых агропромышленному производству: сб. науч. тр. Брянск, 2014. С. 93-96.
3. Мелиоративная роль многолетних трав на склоновых землях среднерусской возвышенности / В.В. Коломейченко, Е.В. Митина, А.И. Петелько, О.В. Богачева // Кормопроизводство в условиях XXI века: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. Брянск, 2009. С. 104-106.
4. Митина Н.В., Резвякова С.В. Биоорганическое земледелие: история, проблемы и перспективы // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. 2012. № 2 (29). С. 135-136.
5. Тихонович И.А. Создание высокоэффективных микробно-растительных систем // С.-х. биология. 2000. № 1. С.28-33.
6. Наумкина Т.С., Борисов А.Ю., Штарк О.Ю. Инокуляция гороха посевного грибами арбускулярной микоризы и клубеньковыми бактериями для повышения продуктивности растений // Пути повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в современных условиях: материалы науч.-практ. конф. Орел, 2003. С. 124-131.
7. Осин А.А. Влияние микробиологических препаратов, минеральных удобрений на симбиоз, урожайность и белковую продуктивность сои и фасоли в условиях Центральной лесостепи России: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2009. 22 с.
8. Влияние инокуляции растений клубеньковыми бактериями и эндомикоризным грибом на урожай различных сортов сои и содержание белка и масла в семенах / Н.М. Лабутова, А.И. Поляков, В.А. Лях, В.Л. Гордон // Доклады РАСХН. 2004. № 2. С. 10-12.
9. Эколого-стабилизирующая роль АЦК-утилизирующих ризобактерий в агроценозах сои / И.Л. Тычинская, Ю.В. Кузмичева, Н.И. Ботуз, С.Н. Петрова, А.А. Белимов // Вестник аграрной науки. 2017. № 4 (67). С. 3-9.
10. Борисов А.Ю., Наумкина Т.С., Штарк О.Ю. Эффективность использования совместной инокуляции гороха посевного грибами арбускулярной микоризы и клубеньковыми бактериями // Доклады РАСХН. 2004. № 2. С. 12-14.
11. Симонов В.Ю., Чубукова А.И., Сычёв Д.В. Сравнительная

характеристика сортов сои и совершенствование элементов технологии их возделывания // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 254-259.

УДК 631.461:631.51

**АКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА АГРОЦЕНОЗЫ**

*Activity of soils microorganisms with anthropogenic impact
on agrochénosis*

Воронков В.А., доцент, кандидат сельскохозяйственных наук
Voronkov V.A.

Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter

Аннотаци. Различные способы обработки почвы неодинаково влияют на распределение растительных остатков в обрабатываемом слое. Это приводит к неравномерному развитию почвенных микроорганизмов в слоях почвы 0-10, 10-20 и 20-30 см.

Abstract. *Different methods of soil cultivation influence the spreading of plant remains in the cultivating layer. It relents in unequal development of soil microorganisms in the layers of soil of 0-10, 10-20 and 20-30 cm.*

Ключевые слова: обработка почвы, плодородие микроорганизмы, сидерат.

Key words: *tillage, soil fertility, microorganisms, green manure.*

Многие проблемы современного земледелия связаны с обработкой почвы. Большие затраты энергии, ускоренная минерализация гумуса, развитие эрозионных и дефляционных процессов, уплотнение почвы и т.п. во многом связаны с интенсивным характером обработки почвы. Стремление уменьшить эти негативные проявления, особенно в части ресурсо- и энергосбережения, является характерной чертой современного земледелия.

Е. Н. Мишустин [1. с.123] установил эколого-географические закономерности распространения различных таксономических и физиологических групп микроорганизмов и определил коррелятивную зависимость между их численностью и интенсивностью микробиоло-

гических процессов в почвах разных географических широт, а также влияние на них различных агротехнических факторов, таких, как обработка, удобрения. При этом активизируется жизнедеятельность аммонифицирующих и нитрифицирующих бактерий, актиномицетов, плесневых грибов и целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Влияние глубокого рыхления, судя по микробиологическим процессам, наблюдается в течение трех лет.

Наиболее важное направление мобилизации плодородия черноземов является биологическое. Из этого вытекает большое значение обработки – основного фактора регулирования биологических процессов в почве. С другой стороны, задача повышения урожайности возделываемых культур делает особенно актуальным применение удобрений. Интенсификация земледелия усиливает взаимосвязь обработки почвы и применения удобрений и необходимость их регулирования.

Исследования по этим вопросам немногочисленны и дают различные выводы.

Кафедра земледелия, растениеводства и защиты растений Воронежского ГАУ занимается данной проблемой на протяжении длительного периода времени. С.И. Коржов и Т.А. Трофимова [2. с.103] отмечали, что более интенсивное выделение углекислоты происходило на участке с безотвальной обработкой.

М.И. Сидоров [3. с.52]) придавал большое значение разноглубинной обработке почвы в севообороте. Он считал, что сочетание отвальной, безотвальной и поверхностной обработок почвы в севооборотах ЦЧР является важным элементом минимализации обработки почвы и снижения энергетических затрат на ее проведение.

При подготовке почвы под пожнивный сидерат после уборки озимой пшеницы, наиболее высокая урожайность горчицы сарептской была при обработке почвы комбинированным агрегатом, и превышала урожайность по вспашке на 120 % [4. с.11].

Исследования показали, что почвы вариантов с отвальной обработкой не только характеризуются большей плотностью микробной популяции, в них выше доля аэробных аммонификаторов. Уменьшение их количества с глубиной менее резкое, чем на вариантах плоскорезной обработки. Таким образом, рыхление почвы плоскорезами создает условия для дифференциации пахотного слоя по обсемененности микроорганизмами, а, следовательно, и по биологической активности [5. с.16].

Существенным фактором изменения экологических условий в почвенной среде является уплотняющее действие ходовых частей тракторов и другой сельскохозяйственной техники и орудий. Оно, по данным Коржова и Трофимовой, может свести на нет положительное

действие на микрофлору такого мощного фактора, как удобрения. [б. с.110-114].

Количество почвенных микроорганизмов и их активность мы определяли при обработке чернозема выщелоченного под кукурузу на силос (изучались следующие варианты: дискование 8-10 см; отвальная вспашка на 25-27 см; ярусная вспашка на 25-27 см; чизельная обработка на 25-27 см; плокорезная обработка на 25-27 см; рыхление СИ-БИМЭ на 25-27 см), предшественником была гречиха.

Исследования показали, что вспашка и безотвальная обработка почвы оказывали влияние на гомогенность пахотного слоя. Вследствие этого в различных горизонтах пахотного слоя биологическая активность почвы протекала неравномерно.

Вспашка почвы, обеспечивающая равномерное крошение и перемешивание обрабатываемого слоя, способствовала более равномерному распределению растительных остатков в толще почвы, что служит равномерному развитию практически всех групп микроорганизмов.

Основная задача чизельной обработки почвы – улучшить условия выращивания культур настолько, чтобы все микробиологические процессы в почве, питательный режим возделываемых культур, а также пористость и влажность почвы находились в оптимальной взаимосвязи.

По степени перемешивания разрыхляемой почвы чизелевание превосходит плоскорезную обработку, но уступает отвальной пахоте.

В верхнем горизонте почвы (0-10 см) численность микроорганизмов, использующих органические формы азота для своего роста и развития, была наивысшей по чизелеванию и превышала пахоту на 123%, а плоскорезную обработку – на 137%. Такое развитие данной группы микроорганизмов можно объяснить большим наличием в этом горизонте почвы растительных остатков по сравнению со вспашкой и лучшим рыхлением этого слоя по сравнению с плоскорезной обработкой почвы.

Микроорганизмы, ассимилирующие минеральные формы азота по количеству в 3-5 раз превосходили микроорганизмы, учитываемые на МПА.

Преобладание этой группы микроорганизмов, обладающих активным комплексом протеолитических ферментов, строгих аэробов, свидетельствует об интенсивно протекающих в такой почве минерализационных процессах.

По отвальной обработке по всей мощности пахотного слоя микроорганизмы распределялись менее равномерно. По безотвальным приемам равномерное распределение отмечалось в горизонте 0-20 см. В слое 20-30 см шло резкое снижение численности данной группы

микроорганизмов - в 1,6-1,8 раза, что указывает на большую дифференциацию различных слоев пахотного горизонта по плодородию при безотвальном его рыхлении.

Безотвальные обработки способствуют интенсивному развитию почвенных микромицетов в верхнем слое почвы. Так, их численность по чизельной обработке превосходила вспашку на 127,2%, а по плоскорезной обработке - на 179,9%. Это указывает на то, что основная масса фитопатогенного начала остается на поверхности почвы. Для уменьшения отрицательного действия безотвального рыхления почвы такую обработку следует чередовать со вспашкой.

В целом следует отметить, что однородность пахотного слоя по изучаемым вариантам отличалась в значительной степени. Если количественный состав почвенной микрофлоры после отвальных обработок в слое почвы 0-10 см и 20-30 см различался на 8%, то при обработке чизельным плугом - на 28,5%, при плоскорезной обработке - на 42,7%, а при поверхностном дисковании - в 2,3 раза.

Следует отметить, что на отвальных обработках отмечалось резкое снижение количества сорняков, особенно многолетних. Общая численность сорных растений составила 12,5 шт/м². Безотвальное рыхление почвы увеличивало засоренность посевов кукурузы в 1,3-1,6 раз, а поверхностная обработка более чем в 2 раза.

Плотность сложения почвы имела определенную динамику в зависимости от способа основной обработки почвы. К посеву кукурузы верхний слой почвы 0-10 см имел близкие значения плотности из-за одинакового рыхления в предпосевной период. В слое 10-20 см наибольшее уплотнение было по дискованию - 1,29 г/см³, а наименьшее по ярусной вспашке - 1,15 г/см³.

Библиографический список

1. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. М.: Наука, 1972. 343 с.
2. Коржов С.И., Трофимова Т.А. Многолетние травы - важный фактор повышения почвенного плодородия // Агро XXI. 2003. С. 103-104.
3. Сидоров М.И. Плодородие и обработка почвы. Воронеж: Центрально-черноземное кн. изд-во, 1981. 96 с.
4. Верзилин В.В., Королев Н.Н., Коржов С.И. Сидерация в условиях Центрального Черноземья // Земледелие. 2005. № 3. С. 10-12.
5. Коржов С.И. Влияние обработки почвы на биологические процессы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2110. № 3 (26). С. 14-17.

6. Коржов С.И., Трофимова Т.А. Севообороты ЦЧР. Воронеж, 2014. 158 с.

7. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агро XXI. 2009. № 4-6. С. 5.

8. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

УДК 633.14:631.559 (470.3)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ
УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Technological components of the formation of yield of winter rye in the
conditions of the Central region of the Russian Federation*

¹Вьюгин С.М., д.с.-х.н.,
²Вьюгина Г.В., д.с.-х.н.,
¹Vyugin S.M., ²Vyugina G.V.,

¹ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная
академия

¹Smolensk State Agriculture Academy

²ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет

²Smolensk State University

Аннотация: на основе исследований, проведенных в 2014-2016 годах установлены разнообразные эффекты изученных технологий на формирование урожайности озимой ржи в условиях Центрального региона Российской Федерации

Abstract: based on studies conducted in 2014-2016, the various effects of the studied technologies on the formation of winter rye yields in the conditions of the Central region of the Russian Federation were established

Ключевые слова: дифференцированные технологии, озимая рожь, пестициды, фитосанитарное состояние агроценоза

Keywords: differentiated technologies, winter rye, pesticides, phytosanitary condition of agrocenosis.

Введение. В практическом аспекте оптимизация формирования урожая озимой ржи в адаптивном растениеводстве должна базировать-

ся на технологиях, позволяющих эффективно использовать ограниченные почвенно-климатические, материально-денежные и другие ресурсы для наиболее полной реализации генетического потенциала продуктивности современных сортов [1,3].

Отечественное растениеводство располагает сортами озимой ржи с высоким уровнем продуктивности, способных повысить валовые сборы зерна в условиях Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации, в частности на полях Смоленщины [2]. К таким сортам можно отнести Московскую 12 и Валдай. Однако дифференцированные технологии возделывания озимой ржи в зависимости от уровней материально-денежного обеспечения сельскохозяйственных предприятий в настоящее время практически отсутствуют.

Объекты и методы исследования. Полевой опыт по разработке отдельных элементов технологий возделывания озимой ржи сортов Московская 12 и Валдай, которые включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центральному региону Нечерноземной зоны Российской Федерации закладывали в условиях Смоленской области в 2014-2016 гг. по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема применения пестицидов и минеральных удобрений под озимую рожь

| Уровни технологий | Удобрения, кг д.в. | Фунгициды | Гербициды | Инсектициды |
|-------------------|--|---|---|------------------------------------|
| Нулевой | - | - | - | - |
| Умеренный | N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀ | Фундазол, СП (500 г/кг) – 2 кг/т семян. 0,3 кг/га | Диален Супер, ВР (344 г/л 2,4-Д к-ты + 120 г/л дикамбы к-ты) – 0,6 л/га | БИ-58 новый, КЭ (400 г/л) 0,8 л/га |
| Интенсивный | N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ | Фундазол, СП (500 г/кг) – 3 кг/т семян. 0,6 кг/га | Диален Супер, ВР (344 г/л 2,4-Д к-ты + 120 г/л дикамбы к-ты) – 0,8 л/га | БИ-58 новый, КЭ (400 г/л) 1,0 л/га |

Агротехника возделывания озимой ржи в опыте, кроме изучаемых приемов соответствовала рекомендациям для Центрального региона Нечерноземной зоны Российской Федерации. Мероприятия по защите растений включены в агрономические технологии возделывания как обязательный прием, но в разных сочетаниях. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая на лессовидном суглинке. В пахотном слое содержание гумуса (по Тюрину) составляет 1,84%, подвижного

фосфора (по Кирсанову) – 152, обменного калия (по Масловой) – 148 мг/кг, рН_{KCl} – 5,1-5,3.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений в 4-кратной повторности. Площадь учетной делянки – 24 м². Наблюдения, анализы и учеты проводились по общепринятым методикам.

Метеорологические условия за 2014-2016 годы были неодинаковыми, что позволило испытать элементы технологий при разной обеспеченности вегетационных периодов осадками и теплом.

Сорта изучали на нескольких фонах химизации (уровни технологий), которые включали разные дозы удобрений, гербицидов, фунгицидов и инсектицидов. Обработка озимой ржи пестицидами на умеренном фоне проводилась средними, а на интенсивном максимально возможными рекомендуемыми дозами препаратов.

Результаты и обсуждение. Умеренный и интенсивный уровни использования пестицидов сравнивались с нулевым фоном на котором минеральные удобрения и химические средства защиты не использовались.

Лучшие характеристики фитосанитарного состояния посевов озимой ржи Валдай и Московская 12 отмечались на интенсивном фоне применения средств химизации. В данном варианте показатели засоренности посевов Валдая составили – 28, Московская 12 – 24 шт./м², сухая масса сорняков – 2,3 и –2,7 г/м² соответственно.

Развитие снежной плесени у сортов озимой ржи находилось на уровне 18,3-25,2% и 16,0-22,1%. Наличие вредителей составило 4-5 шт./м². Корреляционный и регрессионный анализ свидетельствует о наличии тесной отрицательной взаимосвязи между фитосанитарным состоянием посевов озимой ржи и ее продуктивностью [4].

Технология возделывания сельскохозяйственных культур определяется интеграцией достижений комплекса агрономических наук [1]. Именно растение как основной компонент агрофитоценоза реагирует на все мероприятия, предусмотренные комплексом технологических приемов.

Основополагающими критериями оценки уровней использования средств химизации являются прибавки урожая и качество получаемой продукции. Изучаемые уровни использования минеральных удобрений и средства химизации не только давали существенные прибавки урожайности, но и улучшали качество зерна озимой ржи (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность и качественные показатели зерна ортов озимой ржи, среднее за 2014-2016 годы

| Сорта | Уровни технологий | Урожайность, т/га | Натура, г/л | Число падения, с |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------------|
| Валдай | Нулевой | 2,42 | 717 | 140 |
| | Умеренный | 3,11 | 735 | 167 |
| | Интенсивный | 3,55 | 750 | 186 |
| Московская 12 | Нулевой | 2,71 | 707 | 183 |
| | Умеренный | 3,73 | 720 | 213 |
| | Интенсивный | 4,33 | 735 | 247 |
| НСР ₀₅ | | 0,27 | 12 | - |

Различия в прибавках урожая по изучаемым уровням технологий как у сорта Валдай, так и сорта Московская 12 были существенными и превышали НСР₀₅.

При внесении N₈₀P₆₀K₆₀ и средних дозах пестицидов урожайность зерна по сравнению с контролем у сорта Валдай возросла на 28,5%, у сорта Московская 12 на 37,6%. С оптимизацией условий питания растений и фитосанитарного состояния на фоне повышенных доз минеральных удобрений урожайность по сортам соответственно возросла на 46,7 и 48,7%.

Окупаемость 1 кг минеральных удобрений в зависимости от фона минерального питания у сорта Валдай возрастала от 3,45 кг зерна до 3,77 кг на интенсивном фоне удобренности. Урожайность сорта Московская 12 в большей степени зависела от дифференциации доз удобрений, что подтверждается и показателем окупаемости 1 кг NPK удобрений зерном. По этому показателю выделились следующие варианты: умеренный 5,1 и интенсивный 5,4 кг зерна на 1 кг NPK, что позволяет выбрать наиболее оптимальный вариант. Таким образом, Московская 12 проявил себя как сорт, способный реагировать хорошими прибавками урожая даже на незначительное улучшение уровня технологий. За три года исследований этот сорт по сравнению с Валдаем оказался более урожайным.

Изучаемые уровни технологий улучшали качество зерна. Изменения технологических качеств зерна ржи Валдай и Московская 12 отражены в таблице 2. Сорта характеризовались хорошей натурой зерна, соответствующей стандартам.

Умеренный и интенсивный фоны различались по этому показателю. Во всех вариантах опыта показатели углеводно-амилазного комплекса соответствовали технологическим требованиям, укладываясь по числу падения у сорта Валдай в интервале 140-186 с у сорта Московская 12 183-247 с. Различия между вариантами удобренности и

пестицидов были существенными, так как превышали величину наименьшей существенной разности на уровне вероятности 95% Наилучшие хлебопекарные качества зерна сортов озимой ржи характерны для интенсивного уровня технологий с применением $N_{120}P_{90}K_{90}$ и максимально возможными дозами фунгицидов, гербицидов и инсектицидов.

Выводы. Обобщая полученные результаты, следует отметить, что региональные рекомендации по возделыванию озимой ржи должны включать несколько технологических уровней в зависимости от планируемой урожайности и материальной обеспеченности хозяйств.

Библиографический список

1. Озимые зерновые культуры: биология и технология возделывания: практические рекомендации / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, Г.П. Малавко, О.В. Мельникова и др. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. 106 с.

2. Агрохимические средства в технологиях возделывания сортов озимых культур и урожайность / П.М. Политыко, А.Г. Прокопенко, И.В. Чистяков, С.В. Матюта // Агрохимический вестник. 2011. № 5. С. 17-20.

3. Влияние условий выращивания на урожайность и качество зерна озимой тритикале и озимой ржи / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Проничев, О.Е. Рябчинская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 7. С. 129-131.

4. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Севообороты в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального региона России: монография. Смоленск: Смоленская ГСХА, 2009. 133 с.

5. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.

6. Мамеев В.В. Агроклиматические ресурсы юго-запада центра России в реализации потенциальной продуктивности озимой ржи (на примере Брянской области) // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2018. № 1 (37). С. 51-56.

7. Производство зерна на интенсивной основе / Н.М. Белоус, Н.Г. Мотольго, Б.Г. Береснев, А.И. Ламин // Зерновое хозяйство. 1987. № 8. С. 33-35.

8. Программирование урожая сельскохозяйственных культур: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е.Ториков. Брянск, 2004.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ
СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ**

*The effectiveness of fertilizers in the cultivation of potatoes on loamy
sod-podzolic soil*

Дышко В.Н., д.с.-х. наук, профессор, *v_dyshko@mail.ru*
Dyshko V.N.

ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная академия
Of the Smolensk state agricultural Academy

Аннотация. При урожайности клубней картофеля на контроле (без удобрений) 22,1 т/га, от внесения органического удобрения она увеличилась на 13%, а в среднем по вариантам с внесением минеральных удобрений на его фоне – на 34%. Отмечено заметное действие органо-минеральной системы удобрений на биометрические показатели растений картофеля.

Abstract. *With the yield of potato tubers under control (without fertilizers) of 22.1 t/ha, from the application of organic fertilizer it increased by 13%, and on average for options with the introduction of mineral fertilizers on its background – by 34%. A noticeable effect of the organic-mineral fertilizer system on the biometric parameters of potato plants was noted.*

Ключевые слова: картофель, урожайность, прибавка, клубни, контроль, ботва, стебли, удобрение.

Key words: *potatoes, yield, increase, tubers, control, tops, stems, fertilizer.*

Картофель - одна из важнейших сельскохозяйственных культур, универсального назначения. Ввиду того обстоятельства, что картофель потребляет большое количество питательных веществ на создание единицы продукции, возникает необходимость обеспечения сбалансированного питания растений при его выращивании, а достигнуть данной цели возможно только применив научно-обоснованные системы удобрений [1-4].

Внесение азота имеет решающее значение в повышении урожая, так как его потребление происходит в течение всего вегетационного периода. И следует учитывать, что для быстрого развития надземной массы и более длительному ее функционированию, азотные удобрения необходимо применять таким образом, чтобы большая их часть использовалась в начале вегетации. Фосфор ускоряет развитие расте-

ний, активизируя рост корневой системы и раннее клубнеобразование. Применение калия способствует устойчивости растений к пониженным температурам, поддержанию водного режима и усвояемости других питательных веществ [5-8].

Сочетание органических удобрений с минеральными в системе удобрения картофеля создает благоприятный питательный режим в течение всего вегетационного периода [9,10].

Целью исследований являлось изучение эффективности органо-минеральной системы удобрения в технологии выращивания картофеля в условиях производственного опыта на площади 1,0 га. Размер делянки 2 500 кв.м (100х250).

Почва опытного участка - дерново-подзолистая, среднесуглинистая в исходном состоянии характеризовалась следующими агрохимическими показателями (0-20 см): гумус – 2,3%; рН_{сол.} – 5,4; Нг – 2,57 ммоль/100 г; V- 68-87%; P₂O₅ – 189-215 мг/кг; K₂O - 107 мг/кг.

Схема опыта включала в себя 8 вариантов, размещенных рендомизировано в 4-х кратной повторности. Навоз КРС, азофоску, хлористый калий, простой аммонизированный суперфосфат, аммиачную селитру вносили весной - под предпосевную культивацию. Агротехника - общепринятая для региона. Посадка осуществлялась в конце апреля по схеме – 70х30 см.

Для защиты посадки картофеля от однолетних двудольных и злаковых сорных растений применяли до всходов системный гербицид Зенкор (1,4 л/га), для защиты и профилактики посадок картофеля от фитофтороза, мучнистой росы – фунгицид Инфинито (1,5 л/га), от колорадского жука и проволочника клубни обрабатывали инсектицидом Престиж (1,0 л/т). Предшественником служил яровой ячмень. Возделывали сорт – Рагнеда. Фенологические наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам и ГОСТам.

Температурный режим вегетационного периода 2017 года в целом соответствовал средним многолетним значениям, отклонение от нормы за период вегетации составило -1,4°C, но избыточное количество осадков III-й декады мая и I-й июня привело к переувлажнению почвы. Прохладная погода июля и своевременные осадки, способствовали интенсивному росту растений.

Используемые в опыте удобрения оказали существенное действие на урожайность клубней картофеля, во всех вариантах с их использованием получены статистические достоверные прибавки. Так, если урожайность в контрольном варианте составила 22,1 т/га, то в варианте с применением органического удобрения она увеличилась до 24,9 т/га, а среднестатистическая прибавка в вариантах с внесением минеральных удобрений - 7,6 т/га (34%) (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность клубней картофеля

| Вариант | Урожайность, т/га | Прибавка к | | |
|----------------------|----------------------|----------------|------|----|
| | | контролю, т/га | фону | |
| | | | т/га | % |
| Контроль | 22,1 | - | - | - |
| Навоз, 50 т/га - фон | 24,9 | 2,8 | - | - |
| Фон + N60P90K120 | 29,2 | 7,1 | 4,3 | 17 |
| Фон + N90P90K120 | 29,7 | 7,6 | 4,8 | 19 |
| Фон + N90P90K160 | 30,0 | 7,9 | 5,1 | 20 |
| Фон + N90P90K200 | 28,8 | 6,7 | 3,9 | 16 |
| Фон + N120P90K160 | 29,7 | 7,6 | 4,8 | 19 |
| Фон + N90P120K160 | 31,0 | 8,9 | 6,1 | 24 |
| НСР ₀₅ | 1,9 | | | |

Примечание: Н – органическое удобрение

Величина дополнительной урожайности от минеральных удобрений по отношению к органическому варьировала, в зависимости от доз и соотношения, от 3,9 до 6,1 т/га, что соответствует 16-24%. Максимальную урожайность в опыте (31,0 т/га) обеспечило применение минеральных удобрений в дозах N90P120K160 на фоне с внесением навоза из расчета 50 т/га.

Статистический анализ, выполненный методами множественной корреляции и регрессии, выявил тесноту зависимости между урожайностью (y , т/га) и взаимодействием изучаемого фактора - внесением навоза (x_1 , т/га) и внесением минеральных удобрений (x_2 , кг/га). Она представлена следующим эмпирическим уравнением множественной регрессии и коэффициентом детерминации (рисунок 1):

$$Y = 22.1 + 0,06149X_1 + 0,01281X_2; R^2=0,94$$

По форме связь линейная, по направлению – прямая. Судя по коэффициенту множественной детерминации $R^2=0,94$, вариабельность урожайности на 94% связана с действием изучаемого фактора, и в 94% случаев изменения x_1 и x_2 приводят к изменению y . Другими словами - точность подбора уравнения регрессии - высокая. Остальные 6% изменения y объясняются фактор, не учтенным в модели (а также ошибками спецификации).

Изучаемые удобрения оказали заметное действие на биометрические показатели растений картофеля, активизируя их рост и более качественное развитие.

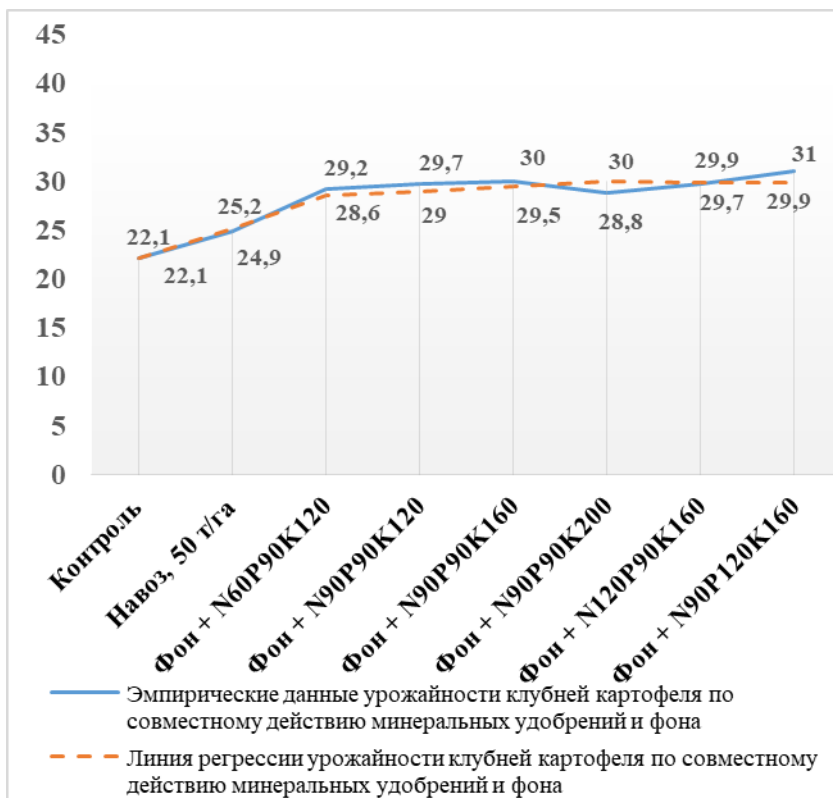


Рисунок 1 – Урожайность клубней картофеля в зависимости от условий питания, т/га

При незначительном увеличении числа стеблей в кусте было отмечено также увеличение длины стеблей, как одного из основных показателей, характеризующих развитие растений (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений на биометрические показатели роста и развития растений картофеля

| Вариант | На куст | | | | Площадь листьев, тыс. м ² /га |
|----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|--|
| | высота растений, см | количество стеблей, шт. | количество листьев, шт. | масса ботвы, г | |
| Контроль | 37,4 | 5 | 76 | 265 | 26,6 |
| Навоз, 50 т/га - фон | 43,1 | 6 | 82 | 356 | 31,3 |
| Фон + N60P90K120 | 49,3 | 6 | 88 | 472 | 31,9 |
| Фон + N90P90K120 | 50,5 | 6 | 104 | 492 | 32,7 |
| Фон + N90P90K160 | 50,4 | 6 | 109 | 517 | 31,7 |
| Фон + N90P90K200 | 49,9 | 7 | 112 | 521 | 32,3 |
| Фон + N120P90K160 | 53,5 | 7 | 127 | 609 | 32,8 |
| Фон + N90P120K160 | 52,7 | 7 | 121 | 587 | 32,1 |

В варианте с органическим удобрением длина стеблей увеличилась на 15% по сравнению с контролем, на котором она равнялась 37,4 см, из расчета один куст. В вариантах удобренных минеральными удобрениями на фоне органических, данный показатель варьировал в интервале 49,3-53,5 см

Применение удобрений способствовало увеличению листовой поверхности листьев. В среднем по удобренным вариантам она составила 32,1 тыс. м²/га, что превысило на 21% по сравнению с вариантом без их внесения.

Внесение органических удобрений обеспечило прирост массы ботвы на треть, а минеральных – более чем в 2 раза.

Расчет показателей экономической эффективности показал, что себестоимость одной тонны продукции в среднем по вариантам с применением минеральных удобрений оказалась ниже на 11,5%, в сравнении с контрольным вариантом, на котором она равнялась 5,1 тыс. рублей, что способствовало увеличению прибыли на 19% (таблица 3).

В свою очередь, условный чистый доход с 1 га от применения органических удобрений увеличился на 7%, а себестоимость продукции снизилась на 6 процентов. В среднем по вариантам опыта, уровень рентабельности производства картофеля равен 21%.

Таблица 3 – Агрэкономическая эффективность применения удобрений

| Вариант | Окупаемость, кг(т)/кг | | Условно-чистый доход с 1 га, тыс.руб. | Себестоимость 1 т, тыс. руб | Рентабельность, % |
|----------------------|-----------------------|----|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | НРК | Н* | | | |
| Контроль | - | - | 81,34 | 5,1 | 16,2 |
| Навоз, 50 т/га - фон | - | 56 | 86,88 | 4,8 | 18,1 |
| Фон + N60P90K120 | 15,9 | - | 97,06 | 4,6 | 21,1 |
| Фон + N90P90K120 | 16,0 | - | 96,80 | 4,4 | 22,0 |
| Фон + N90P90K160 | 15,0 | - | 97,65 | 4,5 | 21,7 |
| Фон + N90P90K200 | 10,3 | - | 96,35 | 4,7 | 20,5 |
| Фон + N120P90K160 | 13,0 | - | 97,52 | 4,6 | 21,2 |
| Фон + N90P120K160 | 16,5 | - | 96,18 | 4,2 | 22,9 |

Библиографический список

1. Беляев Г. Калий и урожай картофеля // Главный агроном. 2009. № 1. С. 46 - 47.
2. Усанова З.И., Филиппов В.Н. Технология возделывания картофеля в Верхневолжье // Картофель и овощи. 2008. № 3. С. 5-6.
3. Чекмарев П.А. Вопросы адаптивной технологии возделывания картофеля. Казань: Изд-во Казанского университета, 2005. 103 с.
4. Щетко А.И., Рыбак А.Р. Эффективность применения удобрений под картофель на дерново-подзолистой супесчаной почве // Почвоведение и агрохимия. 2013. № 1 (50). С. 300-305.
5. Усанова З.И., Самогаева Н.В., Филин В.В. Теория и практика создания высокопродуктивных посадок картофеля в Центральном Нечерноземье. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2013. 528 с.
6. Белоус Н.М. Система удобрений картофеля // Химизация сельского хозяйства. 1992. № 4. С. 68 - 72.
7. Постников А.Н., Постников Н.А. Картофель. М., 2006. 160 с.
8. Белоус И.Н. Агрэкономическая эффективность технологий возделывания картофеля // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 6. С. 40-45.
9. Картофель: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз. Брянск, 2010. 111 с.
10. Босак В.Н. Влияние удобрений на продуктивность картофеля на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Картофелеводство: сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодово-овощеводству. Минск, 2007. Т. 13. С. 120-125.

11. Васькин В.Ф., Грищенкова В.П. Рынок картофеля в России: современное состояние и перспективы // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. 2018. С. 93-98.

12. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. 2016. С. 172-177.

13. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

14. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности техноло-гий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 4. С. 49-50.

15. Никулин А.Ф., Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Качество и сохраняемость картофеля в зависимости от технологий возделывания // Картофель и овощи. 1994. № 4. С. 3-4.

16. Сычѳв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям Центрального региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук / Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010.

17. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

18. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.

19. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

20. Сычѳва С.М., Третьяков В.А., Сычѳва И.В. Дайкон - ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.

21. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

22. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство.

2009. № 2. С. 50-54.

23. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

УДК 631.1:631.89

**НОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ
ДЛЯ РЕСУРСО-ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ
С ВОЗМОЖНЫМ ОДНОВРЕМЕННЫМ ВНЕСЕНИЕМ
ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ПОСЕВЕ**
*New complexes for resource and energy-saving technologies with
the possible one-modern application of liquid and solid facing units*

Милюткин В.А., д.техн.наук, профессор, *oiapp@mail.ru*
Milyutkin V.A.

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА
Samara State Agricultural Academy

Буксман В.Э., доктор, почетный профессор КубГАУ
Buksman V.E.

компания «AMAZONEN-Werke», Г.Хасберген, Германия
AMAZONEN-Werke, G.Hasbergen, Germany

Аннотация. В работе рассмотрена и представлена концепция создания сельхозмашин для внесения минеральных удобрений сельхозмашиностроительным предприятием АО «Евротехника» (г. Самара) немецкой компании «AMAZONE-Werke» с последними разработками по внутрипочвенному внесению жидких минеральных удобрений.

Annotation. *The paper considers and presents the concept of creating agricultural machines for the application of mineral fertilizers by the agricultural machine-building enterprise JSC "eurotechnika" (Samara) of the German company "AMAZONE-Werke" with the latest developments in soil application of liquid mineral fertilizers.*

Ключевые слова: плодородие, урожайность, удобрения, жидкие, внесение, внутрипочвенно, сеялки, энергосбережение.

Key words: *fertility, productivity, fertilizers, liquid, introduction, soil, seeders, energy saving.*

Последней актуальной новинкой компании «AMAZONEN-Werke», по настоятельным запросам аграриев России, является создание на предприятии в г. Самара – АО «Евротехника» универсального агрегата для внесения жидких удобрений FDC 6000 (рис. 1) [1-6].

Агрегат FDC 6000 имеет многочисленные возможности применения с различными сеялками компании «AMAZONEN-Werke» для точного высева зерна- высокопроизводительными сеялками для прямого, мульчирующего и традиционного посевов [7-12] DMC 9000 и DMC 12000 (шириной захвата 9 и 12 м) и высокопроизводительными сеялками также для прямого, мульчирующего и традиционного посевов Condor 12000 и Condor 15000 (шириной захвата 12 и 15 м). Дополнительно к тяговому усилию на перемещение сеялок агрегате FDC 6000 в полностью заправленном состоянии требуется тяговое усилие 50 л.с.

Широко распространенная в России высокопроизводительная сеялка Primera DMC (рис. 1) предназначена в основном для прямого и мульчированного посева, с особой эффективностью данная сеялка используется в засушливых регионах. Рабочие органы сеялки, представляющие собой долотовидные сошники на параллелограммной подвеске, постоянно копируют рельеф почвы, при этом сошники имеют защиту от камней с конструктивной возможностью вертикального и горизонтального отклонения от них.



Рис. 1. Универсальный агрегат FDC 6000 с сеялкой Primera DMC 9000, оборудованной системой подачи жидких удобрений под анкерный сошник

Сеялка Primera DMC выпускается с шириной захвата 3; 4,5; 6; 9 и 12 м и объемами семенных бункеров 4200 и 6000 л.

Для агрегатирования универсального агрегата FDC 6000, обеспечивающего подачу жидких минеральных удобрений в зону высевает

мых семян, рекомендуется использовать с наибольшей эффективностью сеялки Primera DMC шириной захвата 9 и 12 м. При этом жидкие минеральные удобрения насосом под давлением из универсального агрегата FDC 6000 по специальной гидротрассе подаются за долото-видные сошники и впрыскиваются в почву (рис. 1).

Также агрегатом для посева сельскохозяйственных культур с одновременным внесением жидких минеральных удобрений агрегатом FDC 6000 с возможностью одновременного внесения твердых минеральных удобрений по технологиям No-Till, Mini-Till служит сеялка с долотовидными сошниками Condor как для прямого посева так и для мульчирующего (рис. 2).

Сеялка Condor в основном разработана для прямого посева для специального применения по стерне. Как при мульчированном посеве, так и по прямому посеве по стерне чрезвычайно важно, чтобы удобрения располагались в почве под растительными остатками, с целью предотвращения потерь некоторых видов удобрений (например КАР-БАМИД) за счет испарения. Научные исследования в регионах Канады и России (г. Самара) показали, что при посеве пшеницы по такой технологии возможна подача 30 кг/га в действующем веществе, при посеве рапса – около 25 кг/га.

Работа сеялки Condor осуществляется за счет долотообразных сошников с независимой подвеской. При использовании сеялки Condor на посеве с дополнительным внесением жидких минеральных удобрений, при ее конструктивных возможностях внесения твердых минеральных удобрений одновременно с посевом, продуктопроводы размещаются сзади сошников и через них в образовавшуюся при работе борозду вносятся удобрения под давлением из 6-ти кубовой емкости специальными насосами (рис. 2).

Для составления удобрительно-посевного агрегата из FDC и Condor рекомендуется использовать сеялки шириной захвата 12 и 15 метров.

Компания «AMAZONEN-Werke» при решении проблемы внесения жидких минеральных удобрений – ЖМУ одновременно с посевом выбрала, на наш взгляд, наиболее эффективную конструктивно-технологическую схему использования вновь созданного и изготовляемого в России (г. Самара) на предприятии АО «Евротехника» универсального агрегата FDC 6000 в комплектации с зерновыми сеялками, выпускаемыми как в Германии – на головном предприятии AMAZONE, так и в России – на предприятии АО «Евротехника».



Рис. 2. Универсальный агрегат FDC 6000 с сеялкой Condor 12000 с долотовидными сошниками для прямого посева и приспособлением для одновременного внутрпочвенного внесения твердых и жидких минеральных удобрений

При этом сеялочные агрегаты, поставляемые в Россию, и производящиеся в России компанией AMAZONE по запросам российских аграриев, укомплектованы соответствующими емкостями – бункерами для загрузки их твердыми минеральными удобрениями, вносимыми одновременно с посевом. Таким образом машинно-тракторные посевные комплексы с универсальным агрегатом FDC 6000 для жидких удобрений и сеялками: пропашными EDX 9000-TC и зерновыми DMC 9000, DMC 12000, Condor 12000 и Condor 15000 получают значительно большие возможности по созданию благоприятных условий для семян сельскохозяйственных культур, высеваемых с одновременным внесением как твердых, так и жидких минеральных удобрений, сочетающих различные основные элементы (N, P, K) и микроэлементы в твердой и жидкой фазах, что естественным образом способствует интенсивному развитию сельскохозяйственных культур с получением большой урожайности с высоким качеством продукции.

При объеме емкости агрегата FDC 6000 для жидких минеральных удобрений 6000 литров зерновая сеялка DMC 9000 имеет соответственно 1050 и 3150 литров, сеялка DMC 12000 – соответственно 1500 и 4500 литров, сеялки Condor 12000 и Condor 15000 имеют одинаковые по вместимости для удобрений и семян - соответственно 3000 и 5000 литров. Если сев сельскохозяйственных культур проводится одновременно только с жидкими минеральными удобрениями - то бункеры из-под твердых минеральных удобрений заполняются семенами высеваемых культур, то есть объемы частей бункера суммируются.

Библиографический список

1. Милюткин В.А., Буксман В.Э., Канаев М.А. Высокоэффективная техника для энерго-, влаго-, ресурсосберегающих мировых технологий Mini-Till, No-Till В системе точного земледелия России: монография. Кинель: РИО Самарская, 2018. 182 с.
2. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационные технические решения для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом // Техника и оборудование для села. 2018. № 10. С. 16-21.
3. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Внутрипочвенное внесение удобрений агрегатом X TENDER с культиватором CENIUS при высокоэффективном влагонакоплении // Аграрная наука сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. С. 41-43.
4. Способ и устройство для внесения удобрений при культивировании: пат. 2376743 Рос. Федерация / Милюткин В.А., Ларионов Ю.В., Канаев М.А. 27.08.2007.
5. Милюткин В.А., Канаев М.А. Совершенствование технических средств для внесения удобрений // Аграрная наука сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2016. С.36-37.
6. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Повышение эффективности опрыскивателей для внесения жидких минеральных удобрений // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (69). С. 119-122.
7. Нужны неотложные меры по воспроизводству плодородия почв / В.А. Милюткин, А.В. Милюткин, И.Н. Золатарев, М.Ю. Шишкевич // Земледелие. 1998. № 6. С. 16-17.
8. Милюткин В.А., Соловьев С.А., Макаровская З.В. Оптимизация машинно-тракторного парка агропредприятия при выборе сельхозмашин (сеялок) по основным технико - технологическим показателям // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (66). С. 122-124.
9. Технические решения для технологий NO-TILL и STRIP-TILL / В.А. Милюткин, Н.Ф. Стребков, С.А. Соловьев, З.В. Макаровская // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 61-63.
10. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Орлов В.В. Энергоресурсо-влагосберегающие технологии в земледелии и рекомендуемые комплексы машин // Стратегические ориентиры инновационного развития

АПК в современных экономических условиях: материалы международной научно – технической конференции. В 5 ч. 2016. С. 232-236.

11. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Буксман В.Э. Приоритетные конструктивные и технологические особенности опрыскивателей для защиты растений при техперевооружении агропредприятий АПК // Нива Поволжья. 2018. № 1 (46). С.97-102.

12. Милюткин В.А. Эффективность комбинированного почво-обрабатывающе-посевного агрегата АУП-18 // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1996. № 3. С. 5-7.

13. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

УДК 633.11:631.51.01

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Influence of soil treatment on productivity of winter wheat

Резвякова С.В., д. с.-х. наук, доцент, *lana8545@yandex.ru*
Rezvyakova S. V.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

Orel state agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по влиянию способов обработки почвы на агроценоз озимой пшеницы. Урожайность озимой пшеницы на варианте с минимальной предпосевной обработкой почвы была выше на 8,4 % по сравнению с нулевой.

Abstract. *The article presents the results of a study on the impact of tillage methods on the agro-community of winter wheat. The yield of winter wheat on the variant with minimal pre-sowing tillage was higher by 8.4 % compared to zero.*

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, нулевая и минимальная обработка почвы, плотность почвы.

Keywords: *winter wheat, yield, zero and minimum tillage, soil density.*

Основным свойством почвы является плодородие. Однако плодородие не вечно. Задача состоит в том, чтобы рационально использовать и повышать его. Механическая обработка с оборотом пласта - это

глубокое вмешательство в жизнь почвы, вызывающее разрушение ее природного строения, нарушение водного, воздушного, пищевого и теплового режимов [1-4].

Цель исследований: выявить агроэкологическую эффективность возделывания озимой пшеницы по технологии прямого сева на черноземе выщелоченном в условиях Орловской области.

Для реализации поставленной цели в полевых условиях был заложен производственный опыт на площади 32 га в Ливенском районе в севообороте со следующим чередованием культур:

1. Вико-овсяная смесь на зеленый корм;
2. Озимая пшеница;
3. Сахарная свекла;
4. Яровой ячмень.

Объектами исследования являются технологии предпосевной обработки почвы и сорт озимой пшеницы Московская 56.

Минеральные удобрения вносили при посеве в рядки ($N_{17}P_{17}K_{17}$) и ранней весной (N_{45}) в качестве подкормки. Во всех вариантах использовали семена 1 класса со всхожестью 97%. Перед посевом семена протравили препаратом винцит форте (1,0 кг/т).

Результаты исследований. Всходы озимой пшеницы при минимальной технологии подготовки почвы появились на 3 дня позже по сравнению с технологией прямого сева. Фаза кущения и колошения также наступили раньше на 2-3 дня, чем на контроле. Засушливые условия в июне и июле 2017 года ускорили рост, развитие и созревание растений, сократили период вегетации озимой пшеницы и сnivelировали влияние технологий подготовки почвы на наступление фенологических фаз. Период цветения и спелости наступил одновременно. Следовательно, изучаемые технологии предпосевной подготовки почвы оказали влияние только на начальных фазах развития озимой пшеницы. Начиная с фазы цветения, разница по изучаемому признаку не выявлена.

Высокогумусированные черноземные почвы имеют равновесную плотность 1,0-1,3 г/см³, которая совпадает с оптимальной для зерновых культур. Меньшая плотность сложения перед посевом при физической спелости почвы и перед уборкой озимой пшеницы в пахотном слое наблюдалась в варианте с минимальной обработкой почвы – 1,07 и 1,18 г/см³ соответственно (табл. 1), в то время как в варианте с нулевой обработкой - 1,17 и 1,26 г/см³. Эти значения не выходят за пределы оптимальных для озимой пшеницы.

Таблица 1 – Влияние технологии обработки на плотность сло-
жения почвы

| Варианты опыта | Плотность сложения почвы, г/см ³ | | | |
|---------------------------|---|--------------|---------------|--------------|
| | Перед посевом | % к контролю | Перед уборкой | % к контролю |
| Минимальная обработка | 1,07 | - | 1,18 | - |
| Технология прямого посева | 1,17 | + 9,3 | 1,26 | + 6,8 |
| НСП ₀₅ | 0,10 | - | 0,09 | - |

Изучаемые технологии обработки почвы не оказали существенного влияния на запасы продуктивной влаги в метровом слое. Перед посевом запасы продуктивной влаги в варианте с минимальной обработкой составили 176, с нулевой – 183 мм; в фазу колошения озимой пшеницы – 98 и 104 мм соответственно (табл. 2). В пахотном слое почвы запасы продуктивной влаги при технологии прямого посева перед посевом озимой пшеницы были на 8,4 % выше, чем при минимальной обработке. В фазу колошения – на 10,4 %.

Таблица 2 – Влияние технологии подготовки почвы на запасы продуктивной влаги в метровом и пахотном слое, (мм)

| Варианты опыта | Перед посевом | % к контролю | В фазу колошения | % к контролю |
|---------------------------|---------------|--------------|------------------|--------------|
| Минимальная обработка | 176,4* | - | 98,4 | - |
| | 54,6** | | 32,8 | |
| Технология прямого посева | 182,6 | +3,5 | 104,0 | +5,7 |
| | 59,2 | +8,4 | 36,2 | 10,4 |

* - запасы влаги в метровом слое почвы;

** - запасы влаги в пахотном слое почвы.

Технология прямого сева способствовала хорошему росту и развитию озимой пшеницы. Растения незначительно уступали по компонентам продуктивности посевам после минимальной обработки почвы. Продуктивная кустистость снизилась до 1,79 штук на одно растение; озерненность колоса – до 24,44 зерен. Натура зерна уменьшилась на 4 г.

Урожайность озимой пшеницы на варианте с минимальной предпосевной обработкой почвы была выше на 8,4 % по сравнению с нулевой технологией (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние технологии обработки почвы на урожайность озимой пшеницы

| Вариант | Урожайность, ц/га | К контролю, ц/га | % |
|---------------------------|-------------------|------------------|-------|
| Минимальная обработка | 41,52 | - | - |
| Технология прямого посева | 38,05 | - 3,47 | - 8,4 |
| НСР ₀₅ | 2,98 | - | - |

Используемый в хозяйстве севооборот соответствует требованиям ресурсосберегающих экологизированных технологий. Предшественником озимой пшеницы была вико-овсяная смесь. Это способствует обогащению почвы доступным биологическим азотом, улучшению структуры почвы.

Возделывание озимой пшеницы по технологии прямого сева и с минимальной обработкой почвы значительно уменьшает отрицательное воздействие сельскохозяйственной техники на физические показатели почвы. По совокупности показателей оптимальной является минимальная обработка почвы.

Библиографический список

1. Система обработки почвы – как фактор биологизации земледелия / Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова, А.Г. Наконечный, К.Е. Миненко // Проблемы экологизации и биологизации земледелия и пути их решения в современном сельскохозяйственном производстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Орел, 2013. С. 93-98.

2. Влияние различных способов обработки почвы на засоренность посевов и урожайность проса посевного (*Panicum miliaceum* L.) в условиях южной лесостепи / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный, В.В. Наполов, А.И. Золотухин // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 387.

3. Осин А.А. Действие различных способов обработки, высоких норм жидкого навоза и минеральных удобрений на плодородие дерново-подзолистой почвы и урожайность полевых культур: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. М., 1982. 16 с.

4. Сорокина М.В., Лобков В.Т., Бобкова Ю.А. Влияние приемов основной обработки серой лесной почвы на её биологическую активность и урожайности озимой пшеницы // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (62). С. 47-53.

5. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Тори-

ков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков //Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.

6. Влияние системы удобрения на агроэкологические свойства почвы, урожайность, содержание сырой клейковины, аминокислотного и элементного состава в зерне мягкой озимой пшеницы / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Мамеев, В.В. Ториков, А.А. Осипов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1 (46). С. 8-20.

7. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3 (72). С. 1-3.

УДК 631.43

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ СОДЕРЖАНИЯ
МЕЖДУРЯДИЙ САДА**

*Change of soil physical properties depending
on the housing systems between the rows of garden*

Гурин А.Г. д с.-х. наук, профессор, *GURIN10159@yandex.ru*
Gurin A. G.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина.
Of the Orel state agrarian University named after N. In. Parakhina

Аннотация. В статье представлены результаты многолетних исследований по изучению физических свойств почвы в яблоневом саду в зависимости от систем содержания междурядий. Выявлено, что при содержании междурядий сада под черным паром в верхних слоях почвы прослеживается тенденция увеличения объемной массы почвы в результате деградационных процессов.

Задернение междурядий многолетней травянистой растительностью с систематическим скашиванием надземной массы, обеспечивает сохранение почвы от эрозии и уменьшение объемной массы вследствие накопления дернины на поверхности, а также способствует сохранению гранулометрического состава и созданию водопрочной структуры почвы.

Abstract. *The article presents the results of many years of research on the physical properties of the soil in the Apple orchard, depending on the systems of row spacing. It is revealed that the content of the rows of the garden under black steam in the upper layers of the soil shows a tendency to increase the volume mass of the soil as a result of degradation processes.*

Inter-row spacing of perennial grassy vegetation with systematic mowing of the above-ground mass ensures soil conservation from erosion and reduction of bulk mass due to the accumulation of sod on the surface, and also contributes to the preservation of granulometric composition and the creation of water-line structure of the soil.

Ключевые слова: яблоня, задернение, черный пар, объемная масса, твердость почвы, междуурядье.

Keywords: *Apple tree, turf, fallow, bulk density, soil hardness, and spacing.*

Интенсификация земледелия и увеличение антропогенных нагрузок способствует деградации почв, что обостряет вопросы сохранения и повышения плодородия. Важным показателем агрофизического состояния почв является плотность сложения. Плотность сложения напрямую обеспечивает жизнедеятельность растений, в то время как структура почвы воздействует косвенно. Исходя из этого плотность, но рассматривает как первичный элемент физики почв.[1,2,3 с. 2].

От состояния плотности сложения почвы зависят тепловые свойства, водопроницаемость, микробиологическая трансформация органического вещества и наконец, продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе и плодовых.

Особое значение плотность сложения почвы имеет в садоводстве. Почвы с благоприятной плотностью обычно обеспечивают наибольшую продуктивность многолетних плодовых насаждений. Плодовый сад произрастает на одном месте в течение многих лет. За это время, в результате многочисленных проходов сельскохозяйственной техники в междуурядьях, почва уплотняется до такой степени, что это сказывается на жизнедеятельности плодовых деревьев.

В промышленных садах агрофизические свойства во многом определяются выбором системы содержания почвы. Как известно, основная задача системы содержания это обеспечение оптимальных условий для роста и плодоношения садовых насаждений, т.е. регулирование применительно к требованиям плодовых растений водного, воздушного, питательного, температурного и микробиологического режимов почвы. Выбор системы содержания почвы определяется, прежде всего, почвенно-климатическими условиями, а также особен-

ностями рельефа местности, особенностями пород, возрастом и конструкцией насаждений[4.5.6.7. с. 2].

Исследования проводились в лабораторно-полевом опыте.

Опыт 1. « Влияние систем содержания в междурядьях яблоневого сада и доз минеральных удобрений на агрофизические и агрохимические свойства почвы, ростовые процессы и урожайность яблони».

Опыт двух факторный. Варианты:

Фактор А – системы содержания почвы:

1. Черный пар.
2. Черезрядное задернение.
3. Сплошное задернение.

Фактор В – дозы минеральных удобрений:

1. N64P64K64 2.N96P96K96 3.N128P128K128

Повторность в опыте 3-кратная, в каждой делянке 8 учетных деревьев, схема размещения 7x4м. Объект исследования – яблоня сорта Уэлси подвой семенной, год посадки 1987.

В качестве удобрения использована нитроаммофоска с содержанием действующего вещества N – 16%, P₂O₅ – 16%, K₂O - 16%. Удобрения вносили ежегодно осенью разбросным методом.

В варианте с черным паром и черезрядным задернением (междурядье, содержащееся под черным паром) ежегодно осенью проводилась вспашка на глубину 18-22см садовым плугом ПСГ – 3-30А. В весенне-летний период проводилось 4-6-кратное боронование дисковой бороной БДСТ – 3,5 на глубину 7-9см. В вариантах со сплошным задернением и черезрядным задернением (междурядье, содержащееся под задернением) осуществлялось 2-кратное скашивание травянистой растительности роторной косилкой КСЛ – 2,1.

В задачу наших исследований входило определить показатели объемной массы почвы под яблоней в зависимости от систем содержания междурядий сада. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Объемная масса в зависимости от систем содержания почвы, г/см³

| Слой почвы, см | Черный пар | | | | Сплошное задернение | | | |
|-------------------|------------|------|--------|---------|---------------------|------|--------|---------|
| | апрель | июнь | август | октябрь | апрель | июнь | август | октябрь |
| 0-10 | 1,10 | 1,18 | 1,26 | 1,30 | 1,17 | 1,19 | 1,19 | 1,19 |
| 10-20 | 1,13 | 1,22 | 1,28 | 1,36 | 1,18 | 1,19 | 1,19 | 1,20 |
| 20-30 | 1,23 | 1,25 | 1,30 | 1,37 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,23 |
| 30-40 | 1,36 | 1,39 | 1,39 | 1,41 | 1,36 | 1,36 | 1,36 | 1,36 |
| 40-50 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,41 | 1,41 | 1,42 | 1,42 |
| 50-60 | 1,45 | 1,46 | 1,46 | 1,46 | 1,46 | 1,46 | 1,46 | 1,46 |

Как показали исследования, объемная масса почвы была неодинаковой как по вариантам опыта, в течение вегетационного периода. Системы содержания почвы в междурядьях сада оказывали существенное влияние на данный показатель во все годы исследований. В апреле на черном пару объемная масса почвы в верхних слоях была меньше, чем в варианте со сплошным задернением. Так, в слое почвы 0-10 см данный показатель в 2013 году составлял $1,08 \text{ г/см}^3$ в варианте с черным паром, а в варианте со сплошным задернением – $1,19 \text{ г/см}^3$. Меньшая объемная масса почвы в варианте с черным паром была и в начале лета. В июне объемная масса на черном пару составляла $1,17 \text{ г/см}^3$, под задернением – $1,20 \text{ г/см}^3$. Уменьшение объемной массы почвы при содержании почвы по черным паром, относительно варианта с задернением, объясняется тем, что при содержании под черным паром проводят ежегодно поздно осенью вспашку междурядий сада, а рано весной – культивацию. Данные агротехнические обработки способствуют уменьшению объемной массы почвы в ее верхних слоях. Междурядья, находящиеся под задернением в этот период не обрабатываются.

В дальнейшем в варианте с черным паром, в результате многочисленных проходов техники по междурядьям, с целью уничтожения сорной растительности происходит уплотнение почвы. К октябрю объемная масса увеличилась в слое 0-10 см до $1,29 \text{ г/см}^3$. Что касается варианта с задернением, здесь количество проходов техники существенно меньше из-за отсутствия необходимости уничтожения растительности в междурядьях. В результате увеличения объемной массы почвы практически не наблюдается. К концу вегетации данный показатель составил в слое почвы 0-10 см – $1,20 \text{ г/см}^3$. Отсутствию увеличения объемной массы почвы в варианте с задернением способствовало также наличие на поверхности почвы дернины.

Аналогичная закономерность наблюдалась в слое почвы 10-20 см и 20-30 см. На черном пару объемная масса в апреле составляла $1,12$ и $1,22 \text{ г/см}^3$ соответственно по слоям почвы, которая увеличилась к октябрю до $1,27$ - $1,29 \text{ г/см}^3$. В варианте со сплошным задернением объемная масса в весенний период составляла в слое почвы 10-20 см – $1,20 \text{ г/см}^3$ и в слое 20-30 см – $1,22 \text{ г/см}^3$. К концу вегетации объемная масса, в указанных слоях почвы, не изменилась и составляла соответственно $1,20$ и $1,22 \text{ г/см}^3$.

Иная закономерность наблюдалась в более глубоких слоях почвы. Различий между вариантами по данному показателю не отмечено. Так, в варианте с черным паром в слое почвы 40-50 см объемная масса с начала вегетации и до ее окончания составляла $1,41$ - $1,42 \text{ г/см}^3$. В слое почвы 50-60 см объемная масса на черном пару была $1,45$ - $1,46 \text{ г/см}^3$, на задер-

нении показатели были аналогичны и составили 1,45-1,47 г/см³.

Отсутствие различий между вариантами по данному показателю, в нижних слоях почвы, объясняется тем, что в варианте с черным паром обработок почвы на данной глубине не проводилось. В варианте с задернением, в слое почвы 40-60 см отсутствует корневая система травянистых растений, за счет которой происходит уменьшение объемной массы в верхних горизонтах.

В заключении можно сделать вывод: при содержании междурядий сада под черным паром в верхних слоях почвы прослеживается тенденция увеличения объемной массы почвы в результате деградационных процессов.

Задернение междурядий многолетней травянистой растительностью с систематическим скашиванием надземной массы, обеспечивает сохранение почвы от эрозии и уменьшение объемной массы вследствие накопления дернины на поверхности. Не менее важное значение для плодовых деревьев, в том числе яблони имеет твердость почвы. Твердость почвы оказывает непосредственное влияние на рост корневой системы, освоение ею корнеобитаемого слоя.

Как показали наши исследования, на твердость почвы влияли такие факторы, как глубина залегания, период вегетации, системы содержания междурядий (таблица 2). Наименьшая твердость была отмечена в верхних слоях почвы. Так, твердость почвы в слое 0-10 см в варианте с черным паром в начале вегетации (апрель) составляла 8,4 кг/см², в слое почвы 10-20 см она составила 9,1 кг/см². В нижних слоях твердость почвы была значительно больше. В слое почвы 20-30 см твердость составила 13,6 кг/см², а в слое 30-40 см уже 31,2 кг/см². На глубине предельного залегания основной массы корней яблони 50-60 см твердость почвы возросла до 36,7 кг/см². Аналогичная закономерность отмечена во все годы наблюдений.

Таблица 2 - Твердость почвы в зависимости от систем содержания междурядий, кг/см²

| Слой почвы, см | Черный пар | | | | Сплошное задернение | | | |
|-------------------|------------|------|--------|---------|---------------------|------|--------|---------|
| | апрель | июнь | август | октябрь | апрель | июнь | август | октябрь |
| 0-10 | 9,1 | 11,2 | 14,7 | 15,6 | 8,6 | 9,3 | 9,9 | 10,2 |
| 10-20 | 9,7 | 12,4 | 15,2 | 16,2 | 9,4 | 10,7 | 11,7 | 12,4 |
| 20-30 | 13,9 | 14,8 | 16,3 | 17,1 | 13,9 | 14,3 | 15,5 | 15,7 |
| 30-40 | 32,2 | 32,4 | 32,4 | 32,4 | 31,7 | 31,8 | 31,9 | 32,1 |
| 40-50 | 36,8 | 36,8 | 36,9 | 36,8 | 36,8 | 36,8 | 36,8 | 36,8 |
| 50-60 | 36,8 | 36,8 | 36,8 | 36,8 | 36,8 | 36,8 | 36,8 | 36,8 |

Системы содержания почвы оказали влияние на данный показатель. Наиболее заметное влияние систем содержания на твердость почвы наблюдалось только в верхних слоях почвы 0-10 см и 10-20 см. Так, на черном пару в среднем за три года твердость почвы в слое 0-10 см увеличилась за период вегетации на 71,4%. На задернении твердость почвы возросла за аналогичный период на 18,6%. В слое почвы 10-20 см соответственно на 67,0% на черном пару и на 31,9% в варианте с задернением. Таким образом, на задернении твердость почвы увеличивается к концу вегетации значительно меньше, чем на черном пару.

В заключении можно сделать вывод: при содержании междурядий сада под черным паром в верхних слоях почвы прослеживается тенденция увеличения объемной массы почвы в результате деградационных процессов.

Задернение междурядий многолетней травянистой растительностью с систематическим скашиванием надземной массы, обеспечивает сохранение почвы от эрозии и уменьшение объемной массы вследствие накопления дернины на поверхности.

Задернение в междурядьях сада многолетней злаковой растительностью, способствует сохранению гранулометрического состава и созданию водопрочной структуры почвы.

Библиографический список

1. Гурин А.Г. Садоводство на ландшафтной основе: учебное пособие. Орел: Изд-во Орловский ГАУ, 2005. 124 с.
2. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства / Н.М. Белоус // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.
3. Влияние длительного задернения на свойства почвы и урожайность яблони / П.Г. Лучков, Г.А. Пономарева, С.И. Федорова, А.Г. Гурин // Садоводство, Виноградарство и Виноделие Молдавии. 1984. № 4. С. 9-11.
4. Лучков П.Г., Кудавев Р.Х., Гурин А.Г. Реакция плодовых культур на условия произрастания мелиорированных склонов // Вестник ОрелГАУ. 2007. № 3. С. 25-28.
5. Ревут И.Б. Физика почв. 2-е изд., доп. и перераб. Л.: Колос, 1972. 366 с.
6. Чевердин Ю.И. Закономерности изменения свойств почв юго-востока Центрального Черноземья под влиянием антропогенного воздействия: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 2009. 42 с.
7. Бондарев А.Г., Кузнецова И.В. Проблема деградации физических свойств почв России и пути ее преодоления // Почвоведение.

1999. № 9. С. 1126-1131.

8. Болучевский Д.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность озимой пшеницы при различных приемах биологизации в лесостепи ЦЧР: дис. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 2014. 177 с.

УДК: 631.51.01:631.82

**ПОСЕВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПО НУЛЕВОЙ СИСТЕМЕ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ЛОКАЛЬНЫМ
ВНЕСЕНИЕМ ПОЛНОЙ ДОЗЫ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
В РАБОЧУЮ ЗОНУ КОРНЕЙ**

*Null tillage system for field crops sowing with synchronous application
of full mineral fertilizers rate to the working root zone*

Артюхов А.И., д.с.-х.наук, профессор, *alex.artukhov@mail.ru*
Artyukhov A.I.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина –
филиал Федерального научного центра кормопроизводства
и агроэкологии им В. Р. Вильямса
*All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology*

Аннотация. Усовершенствованная анкерная сеялка СКП 2,1 Омичка обеспечивает раздельное от семян внесение полной дозы минеральных удобрений локально во влажную рабочую зону корней на глубину 10 см одним и тем же рабочим органом минимально нарушающее (не более 20%) поверхность почвы при нулевой системе обработки почвы в зернопроизводстве. Благодаря усовершенствованию сошника сеялка Омичка получила расширение диапазона своего использования. Предлагаемая комплектация сеялки может быть использована в луговом кормопроизводстве в качестве культиватора растениепитателя, разрыхляя на глубину 10 см дерн многолетних трав и внося локально полную дозу фосфорно-калийного удобрения. Одновременно с рыхлением и удобрением может быть произведено поверхностное улучшение кормового угодья подсевом ценных видов многолетних трав с шириной междурядья 22,8 см и шириной рядка 4 см.

Abstract. *Improved anchor seeder SKP 2.1 Omichka produces application of full mineral fertilizers rate separated from seeds locally to the wet working root zone to a depth of 10 cm by the same working mechanism. This way minimally (less than 20%) breaks soil surface at null tillage sys-*

tem in grain production. Thanks to coulter modernization the seeder Omichka got the wider range of use. The proposed seeder equipment could be used as culti-vator plant feeder for meadow feed production loosening root mat of peren-nial grasses to a depth of 10 cm and applying locally the full rate of phos-phorus-and-potassium fertilizers. Simultaneously with loosening and ferti-

lizer application surface improvement of feeder land could be done by sow-ing of valuable perennial grasses at inter-row width of 22.8 cm and line width of 4 cm.

Ключевые слова: Прямой посев, нулевая система обработки почвы, зернопроизводство, кормопроизводство, локальное внесение минеральных удобрений, культиватор растениепитатель, поверхностное улучшение кормовых угодий.

Keywords: *direct sowing, null tillage system, grain production, forage pro-duction, local application of mineral fertilizers, cultivator plant feeder, sur-face improvement of forage lands.*

Планирование эффективного производства зерна затруднено недостатком влаги в основных зернопроизводящих регионах и, как следствие, низкой эффективностью минеральных удобрений, что сопровождается низкими урожаями и высокой себестоимостью зерна. Поэтому новые технологические системы зернопроизводства предусматривают радикальные меры по сохранению влаги почвы, и совершенствование способов применения минеральных удобрений.

В засушливых регионах доказана эффективность применения минимальной обработки и особенно нулевой системы обработки почвы [1, с. 21]. Сохранение растительных остатков, соломы на поверхности почвы предотвращает испарение и потери запасов влаги почвы в сравнении с глубокой заправкой в традиционной технологии. Переход на нулевую технологию (no-till) меняет всю систему земледелия и требует инновационных знаний агронома. Основным орудием земледельца становится сеялка прямого посева и опрыскиватель. Недостатки в конструкции сеялок прямого посева могут дорого стоить инвестору и часто приводят к пессимистическому результату.

Задачи, которые должна выполнять сеялка прямого посева:

1. Высеивать полную дозу удобрений локально на глубину расположения влажной рабочей зоны корней не менее 10 см [2, с. 14]; [3, с. 4].
2. Высеивать все семена культуры равномерно на заданную глубину на посевное ложе.
3. Солома должна максимально находиться на поверхности и

на достаточном удалении от семян чтобы не вызывать токсикоза растений своими выделениями при разложении.

4. Механическое воздействие рабочими органами сеялки должно затрагивать не более 20% площади поверхности почвы для максимально возможного сохранения стерни.

5. Посев в рядке должен быть качественно прикатан индивидуальным катком на ширину разрыхленной канавки.

Большинство моделей сеялок для посева без предварительной обработки почвы вносят удобрения неглубоко или на глубину посева совместно с семенами или раздельно, но всего лишь на 2 см глубже семян. Уже через две недели после посева на такой маленькой глубине 2-4 см запасы влаги в почве становятся недоступными для растения, следовательно, и удобрения в сухом виде остаются недоступными для растения. Некоторые модели сеялок вносят полную дозу удобрений локально на глубину до 10 см в междурядья, однако при этом сеялка взрыхляет больше 50% площади почвы предназначенной под посев и больше соответствует задачам сеялки-культиватора. Нужно не забывать, что задача прямого посева – это ненарушенная стерня. Сеялки с двудисковыми сошниками не выполняют задачу равномерного по глубине посева семян. Это важно для крупносемянных культур – гороха, бобов, люпина, кукурузы. Семена этих культур под своим весом расклиниваются между сошниками и при вращении выбрасываются в сторону поверхности почвы. Двудисковым сошникам характерен еще один неприятный момент, при посеве они вдавливают солому в посевное ложе и высеваемые семена ложатся прямо на эту солому. В результате они лишены доступа влаги для прорастания, но даже если они проросли, они страдают от токсичных продуктов разложения соломы в почве. Анкерный сошник легко решает эти две проблемы он укладывает все семена на одну глубину и вычесывает солому на поверхность почвы даже если она не была разрезана и оказалась вдавлена колтером в семенное ложе. Очень мало сеялок оборудованы ребордами колтера для эффективного разрезания соломы, но именно такой колтер по настоящему эффективен.

В настоящее время мало моделей сеялок сплошного рядового прямого посева соответствуют всем приведенным выше критериям. Это немецкая сеялка Horsch ATD оборудованная сошниками Соло [4], австралийская сеялка Rogro.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте люпина нами сделана попытка усовершенствовать анкерную сеялку СКП 2,1 Омичка, чтобы она соответствовала основным требованиям к прямому посеву без предварительной подготовки почвы. Мы усовершен-

ствовали штатный анкерный сошник сеялки СКП 2,1 Омичка, патент на полезную модель №175825 (рис. 1.).

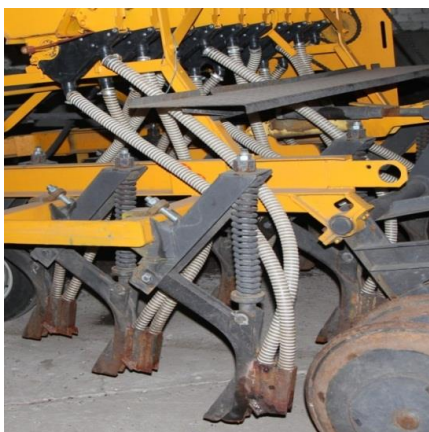


Рисунок 1 – Раздельный выход семян и удобрений в усовершенствованные сошники

Усовершенствованная сеялка обеспечивает раздельное от семян внесение полной дозы минеральных удобрений локально во влажную рабочую зону корней на глубину 10 см одним и тем же рабочим органом минимально нарушающее (не более 20%) поверхность почвы при нулевой системе обработки (рис. 2).



Рисунок 2 – Глубокий ход сошника до 10 см позволяет рыхлить понижения микрорельефа

Семена располагаются на заданной глубине на уплотненном посевном ложе. Проросткам обеспечивается разрыхленное, и затем уплотненное пространство для их стартового роста до расположения удобрений глубиной 90-100 мм и шириной 40-50 мм.

Сеялка СКП 2,1 Омичка с сошниками ВНИИ люпина в результате большой глубины рыхления до 10 см позволяет разрыхлить почву даже в микропонижениях на пути хода сошника. Семена, упавшие в разрыхленную почву прикатываются катком и дают всходы в микропонижениях. Это позволяет производить посев не только крупными, но и мелкими семенами трав. Благодаря усовершенствованию сошника сеялка Омичка получила расширение диапазона своего использования. Ее можно использовать как в традиционных системах зернопроизводства, так и в системах с минимальной и нулевой обработкой почвы. Предлагаемая комплектация сеялки может быть использована в луговом кормопроизводстве в качестве культиватора растениепитателя, разрыхляя на глубину 10 см дерн многолетних трав и внося локально полную дозу фосфорно-калийного удобрения. Одновременно с рыхлением и удобрением может быть произведено поверхностное улучшение кормового угодья подсевом ценных видов многолетних трав с шириной междурядья 22,8 см и шириной рядка 4 см.

Библиографический список

1. Тагиров М.Ш., Шакиров Р.С., Гилаев И.Г. Влияние способов основной обработки на водно-физические показатели почвы и продуктивность яровой пшеницы // Земледелие. 2015. № 8. С. 20-21.
2. Локальное внесение минеральных удобрений в различных почвенно-климатических зонах СССР при интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / Госагропром СССР (Союзсельхозхимия). М., 1988. 61 с.
3. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.
4. Шумаев В., Бучма А., Бочкарев А. Классификация способов внесения минеральных удобрений и их эффективность // Главный агроном. 2014. № 1. С. 3-5.
5. [Электронный ресурс]. URL: <http://agro-motors.ru/sejalki-nulevoj-tehnologii/posevnoj-kompleks-horsch-agro-sojuz>.
6. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВОБОРОТАХ
С ЛЮПИНОМ УЗКОЛИСТНЫМ НА ЗАСОРЕННОСТЬ
И ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

*Effect of soil cultivation system on weeds infestation and energy efficiency
in crop rotations with narrow-leaved lupin*

Слесарева Т.Н., к. с.-х. наук, *lupin.technology@mail.ru*

Пинжура Л.П., аспирант
Slesareva T.N., Pinzhura L.P.

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса
*The All-Russian Lupin Scientific Research Institute – branch of the Federal
State Budget Scientific Institution «Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. В полевых условиях на стационарном участке изучено влияние систем обработки почвы на засоренность и энергетическую эффективность трехпольных севооборотов с узколистым люпином. Показано, что после первой ротации применение вспашки и комбинированных агрегатов в системах обработки почвы в трехпольных севооборотах с узколистым люпином обеспечивает более низкую засоренность севооборотов и позволяет получать более высокий урожай культур при наименьших энергетических затратах.

Abstract. *Effect of soil cultivation system on weeds infestation and energy efficiency in three-field crop rotations with narrow-leaved lupin have been studied under field conditions on a stationary plot. It's shown that use of ploughing and combined units followed the first rotation in soil cultivation systems of the three-field crop rotations with narrow-leaved lupin produces lower weeds infestation in crops and higher crops yield by the lowest energy costs.*

Ключевые слова: узколистый люпин, смешанный ценоз, обработка почвы, севооборот, засоренность, энергетическая эффективность.

Keywords: *narrow-leaved lupin, mixed coenosis, soil cultivation, crop rotation, weed infestation, energy efficiency.*

Одной из фундаментальных основ земледелия является обработка почвы. За счет создания оптимальных условий для роста и развития культур в результате обработки почвы может формироваться свыше 25% урожая. Наряду с этим наибольшие энергетические и трудовые затраты в земледелии приходится на обработку почвы [1, с.32-

34]. В этой связи в последнее время система обработки почвы меняется в сторону минимизации и использования таких агрегатов, которые позволяют за один проход выполнить основную безотвальную обработку, культивацию, измельчение и выравнивание почвы, закрытие влаги. Однако В.И. Кирюшин в своей работе отмечает, что минимальная обработка почвы – это элемент интенсивных агротехнологий, возможных при достаточном обеспечении удобрениями, пестицидами в оптимальных севооборотах при высокой культуре земледелия [2, с.12-14]. Достоинствами минимизации почвообработки является сокращение расходов на ГСМ, амортизацию техники и экономия трудовых ресурсов. Однако систематическое применение такой обработки приводит к возрастанию засоренности посевов, усиливает дефицит азота, повышается уплотнение почвы, что приводит к снижению урожайности, и экономия затрат оказывается бессмысленной [3, с.25 -27]. По заключению К.Г. Шульмейстера, при плоскорезной обработке исключается возможность создания глубокого окультуренного и однородного по плодородию пахотного слоя [4, с.335]. На необходимость периодического оборачивания пахотного слоя в системе безотвальной обработки почвы указывает в своих работах С.С. Сдобников [5, с. 228].

Методика проведения исследований. Полевой опыт был заложен на стационарном участке в 2009 году в отделе технологии ВНИИ люпина. В стационарном опыте изучались четыре системы обработки почвы в двух трехпольных севооборотах. Севообороты – люпин узколистый – ячмень – рапс озимый и люпин узколистый + яровая пшеница —ячмень – рапс озимый. В опыте применялись следующие системы обработки почвы: зяблевая вспашка на глубину 20-22 см – осенью; 1-ая культивация КШУ-12-01 (8-12 см) – весной; 2-ая культивация (6-8 см) КШУ12-01; прикатывание и выравнивание почвы АКШ-7,2 – вариант 1; зяблевая вспашка на глубину 20-22 см – осенью; культивация комбинированным агрегатом «Паук» на глубину 8-10 см – весной – вариант 2; культивация комбинированным агрегатом «Паук» на глубину 16см - осенью; культивация комбинированным агрегатом «Паук» на глубину 8 -10 см – весной – вариант 3; раз в три года под озимый рапс – зяблевая вспашка, под остальные культуры севооборотов – культивация комбинированным агрегатом «Паук» на глубину 16 см – осенью; культивация комбинированным агрегатом «Паук» на глубину 8 -10 см – весной – вариант 4.

Почва на стационарном участке серая лесная легкосуглинистая. Пахотный слой мощностью 20 – 22 см. Содержание гумуса 3,71%, рН – 6,0-6,7, содержание подвижного фосфора и обменного калия – повышенное (по данным лаборатории отдела земледелия ВНИИ люпина).

Опыт заложен в трехкратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. Общая площадь делянки в севообороте 1 – 900 м², учетная - 200 м², в севообороте 2 – 1800 м², учетная – 200 м². Посев производился в оптимальные сроки сева для культур севооборотов. Перед посевом семена протравливались. Под зерновые культуры в подкормку вносились азотные удобрения из расчета 60 кг по д. в. на гектар, под озимый рапс азотные удобрения вносились из расчета 170 кг д.в./га. Для борьбы с сорными растениями на культурах севооборотов вносились соответствующие гербициды. В период вегетации проводилась одна обработка фунгицидами. В смешанном ценозе гербициды и фунгициды не вносились.

Метеорологические условия за годы исследования были различными: от засушливых до неравномерно увлажнённых.

Результаты исследований. Учет засоренности семенами сорных растений, проведенный по методу Шевелева, показал высокую засоренность участка семенами сорных растений. В среднем на участке первого севооборота число семян сорных растений в слое 0 – 10 см составляло 49,6-61,2 тыс. шт/м² и в слое 10 – 20 см 25,3 -44,1 тыс. шт/м². В течение первой ротации севооборотов в зависимости от систем обработки почвы отмечено изменение видового и численного состава сорной растительности изучаемых севооборотов. В опыте при применении безотвальной осенней обработки к концу первой ротации отмечено увеличение численности пырея ползучего и осота полевого по сравнению с исходной засоренностью севооборотов и вариантов с применением вспашки. Уровень засоренности в опыте в большей мере зависел от погодных условий года, чем от высеваемой культуры севооборота. В опыте отмечалась закономерность снижения засоренности посевов в засушливые годы (2010). Наибольшее уменьшение количества сорных растений в этот год отмечено на 3 варианте, так как комбинированный агрегат «Паук» в результате обработки оставлял корневища многолетних сорных растений на поверхности почвы, а установившаяся засуха приводила к их гибели.

В среднем за годы исследований наблюдалась тенденция увеличения численности и массы сорных растений при использовании в севообороте безотвальной обработки осенью и комбинированной обработкой весной. На этом варианте системы обработки почв численность сорных растений в первом севообороте возрастала на 40%, а масса на 66%, во втором севообороте численность возрастала на 56%, а масса на 83 от средней по севообороту на этом варианте (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 - Влияние систем обработки почвы на количество сорных растений к уборке, шт/м²

| Система обработки почвы | Севооборот 1 | | | Севооборот 2 | | | Средняя засоренность севооборотной площади | |
|-------------------------|--------------|--------|-------------|------------------------|--------|-------------|--|--------------|
| | люпин | ячмень | озимый рапс | люпин + яровая пшеница | ячмень | озимый рапс | севооборот 1 | севооборот 2 |
| 1 | 50 | 81 | 64 | 15 | 33 | 38 | 65 | 29 |
| 2 | 48 | 63 | 69 | 13 | 31 | 33 | 60 | 26 |
| 3 | 31 | 59 | 71 | 11 | 40 | 56 | 53 | 36 |
| 4 | 31 | 59 | 57 | 11 | 40 | 22 | 49 | 24 |

Таблица 2 - Влияние систем обработки почвы на сухую массу сорных растений к уборке, г/м²

| Система обработки почвы | Севооборот 1 | | | Севооборот 2 | | | Средняя засоренность севооборотной площади | |
|-------------------------|--------------|--------|-------------|------------------------|--------|-------------|--|--------------|
| | люпин | ячмень | озимый рапс | люпин + яровая пшеница | ячмень | озимый рапс | севооборот 1 | севооборот 2 |
| 1 | 191,8 | 180,7 | 189,3 | 22,6 | 78,2 | 101,2 | 187,2 | 67,3 |
| 2 | 156,0 | 151,4 | 198,8 | 27,3 | 72,3 | 86,0 | 168,7 | 61,9 |
| 3 | 101,6 | 133,9 | 291,9 | 16,7 | 86,3 | 159,9 | 175,8 | 87,6 |
| 4 | 101,6 | 133,9 | 183,1 | 16,7 | 86,3 | 60,8 | 139,5 | 54,6 |

При использовании вспашки осенью и обработки комбинированным агрегатом весной увеличение численности сорных растений в первом севообороте происходило на 15%, а массы на 18%, а во втором севообороте на 27 и 39% соответственно по сравнению со средней по этому варианту по севообороту (таблицы 1 и 2). При традиционной системе обработки почвы (вариант 1) увеличение численности и массы сорных растений в первом севообороте было незначительным. Это говорит об ухудшении фитосанитарного состояния посевов при уменьшении числа обработок во втором и третьем варианте. Во вто-

ром севообороте при отсутствии химической защиты в первом поле севооборота увеличение численности сорных растений отмечено на 31%, а массы на 50%.

Отвальная обработка осенью с применением комбинированного агрегата весной в изучаемых севооборотах оказывала положительное влияние на урожайность всех культур севооборотов. За первую ротацию севооборотов урожайность на гектар севооборотной площади на этом варианте была на 2,0 ц выше, чем на варианте 1 в первом севообороте и на 1,7 ц во втором севообороте (таблица 3).

Таблица 3 - Энергетическая эффективность различных систем обработки почвы, на гектар севооборотной площади

| Вариант | Урожайность, ц | Затраты энергии на возделывание, ГДж | Получено валовой энергии, ГДж | Чистый доход энергии, ГДж | Коэффициент энергетической эффективности |
|--------------|----------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Севооборот 1 | | | | | |
| 1 | 14,5 | 14,64 | 20,72 | 6,08 | 1,41 |
| 2 | 16,5 | 14,37 | 23,58 | 9,21 | 1,64 |
| 3 | 15,4 | 13,58 | 21,33 | 7,75 | 1,57 |
| Севооборот 2 | | | | | |
| 1 | 19,0 | 15,19 | 26,75 | 11,56 | 1,76 |
| 2 | 20,7 | 14,88 | 30,46 | 15,58 | 2,04 |
| 3 | 18,2 | 14,07 | 25,25 | 11,18 | 1,79 |

Наибольший выход валовой энергии в первом севообороте отмечался на 2 варианте системы обработки почвы во всех изучаемых севооборотах. На варианте 2 системы обработки почвы выход энергии с урожаем был на 10,5% выше, чем на 3 варианте и на 13,8%, чем на 1 варианте системы обработки почвы. Аналогичная тенденция наблюдалась и во втором севообороте (таблица 3).

Как показали исследования, наибольший коэффициент экономической эффективности как в 1, так и 2 севообороте за ротацию был выше при применении вспашки осенью и комбинированного агрегата весной. Применяемая система обработки почвы (вариант 2) по сравнению с ранее применяемой (вариант 1) и вариантом с безотвальной обработкой осенью и использованием комбинированного агрегата весной (вариант 3) обеспечивает более высокий чистый энергетический доход и коэффициент энергетической эффективности и является энергосберегающей.

Таким образом, применение вспашки и комбинированных агрегатов в системах обработки почвы в трехпольных севооборотах с узколиственным люпином обеспечивает более низкую засоренность севооборотов и позволяет получать более высокий урожай культур при наименьших энергетических затратах.

Библиографический список

1. Клименко В.И. Ресурсосберегающие приёмы обработки почвы // Защита и карантин растений. 2005. № 6. С. 32-34
2. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. 2006. №5. С.12-14.
3. Листопадов И.Н. Минимизация, а не упрощение // Земледелие. 2007. № 1. С. 25-27.
4. Шульмейстер К.Г. Борьба с засухой и урожай. М.: Колос, 1975. 335 с.
5. Сдобников С.С. Пахать или не пахать М., 1994. 228 с.
6. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов // В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.
7. Новик Н.В. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во БрянскиГАУ, 2016. С. 125-130.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВООБОРОТЕ
С ЛЮПИНОМ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ОСНОВНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

*Productivity of winter wheat in lupin crop rotation
at different systems of main soil cultivation*

Педосич О.С., научный сотрудник, lupin.zemledelie@mail.ru

Исаева Е.И., кандидат. с.-х. наук, руководитель
направления земледелие., lupin.zemledelie@mail.ru

Pedositch O.S., Isaeva E.I.

ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»,
*All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology*

Аннотация Исследования проводили на серой лесной почве юго-запада Нечерноземной зоны Брянского региона стационарного опыта ВНИИ люпина в 2015-2018 гг. с целью изучения приемов основной обработки почвы и их влияния на продуктивность озимой пшеницы. Схема опыта включала четыре варианта основной обработки почвы при возделывании озимой пшеницы в системе четырехпольного севооборота с люпином. В условиях исследуемого периода выделился вариант, отвальная вспашка с добавлением глубокого рыхления один раз в четыре года под люпин. При данном приеме обработки почвы озимая пшеница показала высокие показатели по урожайности и питательности. Данные показатели оказались энергетически выгодными с точки зрения потока энергии в агроэкосистеме.

Abstract. *Tests have been done on forest gray soils in the South-West of the Non-Chernozem Zone of Bryansk region in 2015-2018. It is the stationary experiment to study methods of the main soil cultivation and their effect on crop winter wheat. Test schema includes four variants of the main soil cultivation in the system of four-field lupin crop rotation. Moldboard plowing with deep loosening once in four years for lupin stand out under tests period. Each rotation crop has high yield indices at this soil cultivation method. These indices proved to be profitable. These indicators showed themselves to be energy preferable as energy torrent in the agricultural eco-system.*

Ключевые слова: Полевой севооборот, приемы обработки почвы, озимая пшеница, люпин, урожайность, энергия.

Keywords: *field crop rotation, soil cultivation, winter wheat, lupin, yield, energy.*

В мировом земледелии пшеница занимает первое место среди других сельскохозяйственных культур, ее возделывают во всех частях света на площади 216 млн. га. По посевным площадям и производству зерна пшеницы Российская Федерация стоит на одном из первых мест в мире. Важна роль озимой пшеницы и при биологизации земледелия. Из зерновых культур наибольшей способностью к образованию почвенной структуры обладают озимые хлеба, в частности озимая пшеница, которая имеет продолжительный период вегетации, развитую корневую систему и хорошо прикрывает почву от разрушающего действия атмосферных осадков и талых вод [1, с. 4-5]. Тем не менее сама культура очень требовательна к предшественнику в севообороте. Наилучшими предшественниками озимых зерновых являются зернобобовые культуры в частности люпин, который обогащает почву биологическим азотом, фосфором и другими элементами питания [2, с. 5-6].

Материал и методы исследований. В статье приводятся данные по продуктивности озимой пшеницы за первую ротацию четырехпольного севооборота с люпином. Исследования проводили в стационарном опыте, заложенном в 2015 году в ВНИИ люпина, на серой лесной легкосуглинистой почве юго-запада Нечерноземной зоны, в 2015-2018 годах. Агрохимическая характеристика пахотного слоя до закладки опыта: pH_{KCl} – 5.8-6.0; содержание подвижных: P_2O_5 (по Кирсанову) 275-285, K_2O (по Масловой) 211-224 мг/кг почвы, органического вещества 3,1-3,2 %.

Схема севооборота: озимая пшеница – овес голозерный – озимая тритикале – люпин.

Приемы основной обработки почвы:

1. Отвальная вспашка (на 20-22 см)
2. Безотвальная вспашка (1 раз в 4 года под люпин на 35 см)
Отвальная вспашка (на 20-22 см - под остальные культуры)
3. Поверхностная обработка (безотвальное рыхление на 16 см)
4. Безотвальная вспашка (1 раз в 4 года под люпин на 35 см)

Поверхностная обработка (безотвальное рыхление на 16 см-под остальные культуры)

Предпосевная обработка почвы проводится по всем культурам и вариантам и включает: 1- ая культивация КШУ 12 01 (8-12 см), 2-ая культивация КШУ 12 01 (6-8 см), прикатывание и выравнивание почвы АКШ – 7,2.

Опыт заложен в границах одного земельного участка, развернут

четырьмя полями в пространстве и во времени. Площадь делянки – 960 м². Повторность в опыте - трехкратная.

В севообороте возделывались белый люпин с. Дега, овес голозерный с. Першерон, озимая пшеница с. Московская 39, озимая тритикале с. Трибун.

В работе использованы общепринятые методики по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и биоэнергетической оценке продукции растениеводства [3, с. 6-20;].

Результаты исследований. В условиях первой ротации севооборота были получены неплохие урожаи озимой пшеницы. В среднем по опыту урожайность озимой пшеницы составила – 57,6 ц/га. Максимальную продуктивность обеспечил вариант отвальная вспашка + безотвальное глубокое рыхление под люпин – 81,5 ц/га, в 2017 году. Самый низкий на варианте поверхностная обработка – 32,4 ц/га, в 2015 году ротации севооборота (таблица 1). Культура реагировала на прием глубокое рыхление, разница в урожаях между вариантами вспашка и вспашка с добавлением глубокого рыхления составила 10,4 ц/га. Что оказалось достоверным на 95 % уровне значимости.

Оценка возделывания озимой пшеницы в севообороте по такому показателю как энергоёмкость позволяет выявлять резервы экономии топлива и энергии, что будет способствовать развитию и внедрению энергосберегающих технологий. При необходимости энергетическая оценка может быть переведена в любые денежные единицы, для этого просто необходимо знать стоимость одного ГДж.

При исследовании технологий возделывания озимой пшеницы, нами было выявлено, что в структуре энергозатрат (в среднем по разным вариантам обработки почвы) основная их часть приходилась на минеральные удобрения 35,4 %, несколько меньше 24,5 % - на семена и работы связанные с посевом. Энергозатраты на подготовку почвы составляли 20,3 %, на проведение работ по защите посевов – 12,3 %. Наименьшая доля в затратах энергии падает на уборочные работы 7,5 %.

Как показывают расчеты, все варианты основной обработки почвы в четырехпольном севообороте показали высокую эффективность использования энергии. Тем не менее, четко прослеживается закономерность наиболее эффективного использования энергии на варианте вспашка с добавлением глубокого рыхления раз в 4 года.

Таблица 1 - Урожайность озимой пшеницы Московская 39 при разных системах основной обработки почвы 2015-2018 годы (первая ротация)

| Вариант | Урожайность, ц/га | | | | |
|--|-----------------------|--------|--------|--------|---------|
| | 2015 г | 2016 г | 2017 г | 2018 г | среднее |
| Отвальная вспашка | 60,4 | 49,5 | 73,4 | 55,1 | 59,6 |
| Отвальная вспашка + безотвальное глубокое рыхление под люпин | 54,1 | 52,2 | 81,5 | 65,9 | 63,4 |
| Поверхностная обработка | 32,4 | 44,3 | 62,7 | 60,8 | 50,1 |
| Поверхностная обработка + безотвальное глубокое рыхление под люпин | 47,4 | 45,6 | 75,2 | 59,8 | 57,1 |
| HCP_{05} | $F_{\alpha} < F_{05}$ | 1,6 | 9,1 | 7,0 | |

Здесь получен наибольший чистый энергетический доход 68,6 ГДж/га и самая низкая энергетическая себестоимость тонны зерна озимой пшеницы с гектара – 4,8 ГДж (таблица 2). Самый низкий доход 47,4 ГДж/га на варианте с поверхностной обработкой. Четко прослеживается закономерность наиболее эффективного использования энергии на варианте вспашка с добавлением глубокого рыхления 1 раз в ротацию.

Агроэнергетический анализ показал, что исследуемый четырехпольный севооборот с люпином наиболее энергетически стабилен при применении варианта основной обработки почвы – традиционная вспашка с добавлением глубокого рыхления, КПД севооборота, при первой ротации, составил 3,14, при $K_{эз}$ – 2,1.

Заключение. Таким образом, в условиях первой ротации четырехпольного севооборота с люпином, озимая пшеница показали высокую продуктивность. Все варианты основной обработки почвы в четырехпольном севообороте показали высокую эффективность использования энергии. Тем не менее, четко прослеживается закономерность наиболее эффективного использования энергии на варианте вспашка с добавлением глубокого рыхления раз в 4 года.

Таблица 2 - Энергетическая оценка возделывания озимой пшеницы в севообороте с люпином при разных системах основной обработки почвы, 2015-2018 год (первая ротация)

| Вариант | Энегозатраты на 1 га, ГДж | Чистый энергетический доход, ГДж/га | Энергетическая себестоимость, ГДж/т | К _{ээ} |
|--|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| Отвальная вспашка | 30,1 | 59,6 | 5,1 | 1,9 |
| Отвальная вспашка + безотвальное глубокое рыхление под люпин | 33,4 | 68,6 | 4,8 | 2,1 |
| Поверхностная обработка | 28,7 | 47,4 | 5,8 | 1,65 |
| Поверхностная обработка + безотвальное глубокое рыхление под люпин | 30,8 | 55,9 | 6,0 | 1,81 |

Библиографический список

1. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмов, В.Е. Ториков, Б.С. Лихачев и др. Т. 2. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. 573 с.
2. Исаева Е.И., Артюхов А.И. Люпин узколистный и соя как предшественники ячменя в севообороте // Земледелие. 2016. № 1. С. 5-8.
3. Методика оценки потоков энергии в луговых агроэкосистемах. М.: 2015. 31 с.
4. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.
5. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 125-130.

**К ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА
ДЛЯ КАВИТАЦИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ ПОЧВЫ**

*To justification of parameters of the device for cavitation
destruction of the soil*

¹Старовойтов С.И.,

доктор технических наук, ведущий научный сотрудник
Sergey Ivanovich Starovoytov, Doctor of Engineering, leading researcher

¹Ахалая Б.Х.,

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
*Badri Hutayevich Akhalaya, Candidate
of Technical Sciences, leading researcher*

²Старовойтова Н.П.

кандидат биологических наук, доцент
Natalya Petrovna Starovoytova, Candidate of Biology, associate professor

²Мартынова Е.В.

*Elena Vladimirovna Martynova
Candidate of Biology, associate professor*

¹Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва

¹Federal scientific agroengineering center VIM, Moscow

²Брянский государственный аграрный университет

²Bryansk state agricultural university

Аннотация. Предположили, что совмещение операций щелевания и кавитационного разрушения почвы за счет акустической звуковой волны, создаваемой пульсирующим воздушным потоком, позволит наряду со снижением энергоемкости процесса проводить рыхление заблокированной зоны резания. Получили, что для реализации кавитационного разрушения почвы давление в ресивере должно находиться в пределах 0,3...0,8 МПа. Устойчивая работа газоструйного излучателя обеспечивается в случае, если диаметр сопла равен диаметру отверстия и глубине отверстия резонатора. От диаметра сопла зависит масштаб зоны разрушения, параметры компрессорной установки, ресивера. Расстояние между соплом и резонатором выбирается исходя требуемой частоты акустической звуковой волны. Скорость воздушного потока зависит от создаваемой частоты акустической звуковой волны и давления ресивера.

Abstract. Assumed that combination of operations of a shchelevaniye and cavitation destruction of the soil at the expense of the acoustic sound

wave created by the pulsing air flow will allow to carry out loosening of the blocked cutting zone along with decrease in power consumption of process. Received that for realization of cavitation destruction of the soil pressure in a receiver has to be in limits 0.3 ... 0.8 MPas. Steady functioning of the gas-jet radiator is ensured in case diameter of a nozzle is equal to diameter of an opening and depth of an opening of the resonator. The destruction zone scale, parameters of compressor installation, a receiver depends on diameter of a nozzle. The distance between a nozzle and the resonator is chosen proceeding the required frequency of an acoustic sound wave. Speed of an air flow depends on the created frequency of an acoustic sound wave and pressure of a receiver.

Ключевые слова: щелевание, звуковая волна, кавитационное разрушение, круговая частота, блокированная зона резания, газоструйный излучатель.

Keywords: a shchelevaniye, a sound wave, cavitation destruction, circular frequency, the blocked cutting zone, the gas-jet radiator.

Состояние вопроса. Состоянию современного агропромышленного комплекса присуще систематическое ухудшение экологической обстановки, падение плодородия почвы, уменьшение урожайности сельскохозяйственных культур, неконкурентоспособная себестоимость продукции. С учетом этого, переход к ресурсосберегающим технологиям возделывания с.-х. культур является задачей важной и актуальной [1, 2, 3, 4].

К ресурсосберегающим технологиям относят прецизионную, влагосберегающую, минимальную и полосную обработку почвы. Использование полосной обработки почвы позволит применять нетрадиционные методы воздействия на обрабатываемый слой. К ним относится воздействие сжатым воздухом и электроискровым разрядом [2].

При работе щелереза образуется зона возмущенного состояния и блокированного резания. Площадь зоны возмущенного состояния в поперечном сечении пласта зависит от физико-технологических параметров обрабатываемой почвы, в частности, от угла внутреннего трения, и площади сечения рабочего органа. При блокированном резании частицы почвы, разрушаясь, вдавливаются в стенку. Таким образом, площадь зоны блокированного резания щелереза зависит от площади сечения рабочего органа. Повысить эффективность щелевания можно за счет рыхления и зоны блокированного резания акустической звуковой волной.

Акустическая звуковая волна при своем определенном состоянии способна генерировать кавитационное разрушения в почвенной

среде. Это возможно, если рабочий орган – щелерез будет оснащен элементами газоструйного излучателя Гартмана. В излучатель Гартмана входит сопло и резонатор [5, 6, 7, 8].

Цель исследования. Обоснование геометрических и кинематических параметров газоструйного излучателя Гартмана, обеспечивающего рыхление почвы за счет импульсов сжатого воздуха.

Материалы и методы исследований. В исследованиях применены элементы математического моделирования с использованием известных законов теоретической механики.

Результаты и их обсуждение. К исходным данным для расчета газоструйного излучателя относится давление сжатого воздуха и окружающей атмосферы, принятый диаметр сопла. К расчетным выходным параметрам относят расстояние l между соплом и резонатором, скорость c_0 воздушного потока.

На рисунке 1 представлены зависимости расстояния между соплом и резонатором от частоты звуковой волны при изменении диаметра сопла в порядке возрастания от 1 до 10 мм.

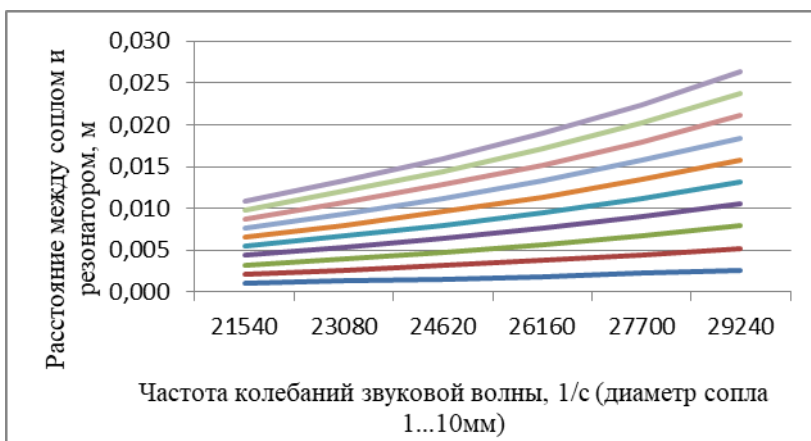


Рисунок 1 - Зависимость расстояния между соплом и резонатором от частоты звуковой волны

Частота звуковой волны находится в диапазоне 21540...29240 с⁻¹. Расстояние между соплом и резонатором составляет 1...27 мм. Разность между минимальным и максимальным значением величин зависит от принятого диаметра сопла. Для сопла с диаметром 1 мм разность составила 2 мм, для сопла с диаметром 10 мм разность составила 15 мм.

На рисунке 2 представлены зависимости необходимой скорости истечения воздушного потока и частоты колебаний звуковой волны.

Необходимо отметить, что с увеличением частоты колебаний звуковой волны и диаметра сопла скорость воздушного потока изменяется прямо пропорционально. С увеличением диаметра сопла растет интервал между минимальной и максимальной величиной исследуемого параметра. При частоте колебаний 21540 Гц и диаметре сопла 1 мм скорость воздушного потока составит 112 м/с, при частоте колебаний 29240 Гц и диаметре сопла 10 мм скорость составит 1520 м/с.

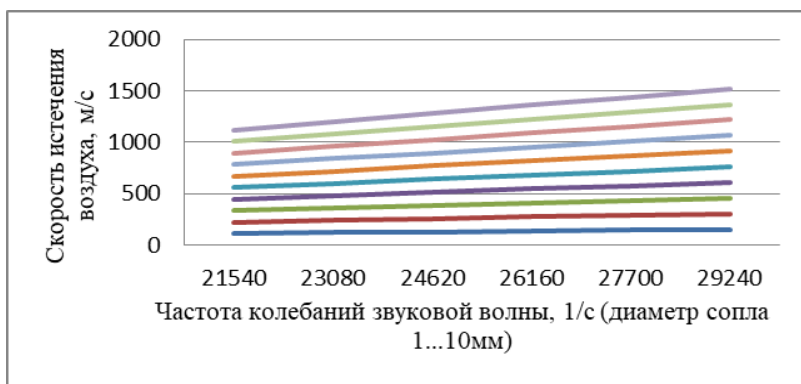


Рисунок 2 - Зависимость скорости истечения воздуха от частоты звуковой волны

На рисунке 3 представлена зависимость давления в ресивере от частоты колебания звуковой волны.

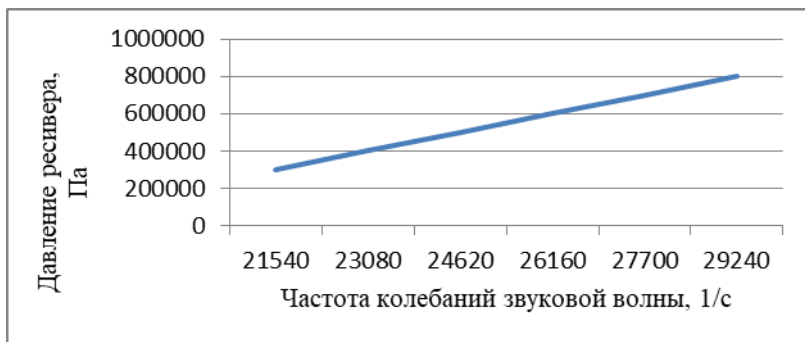


Рисунок 3 - Зависимость между давлением в ресивере и частотой колебаний звуковой волны

Зависимость прямо пропорциональная. С увеличением частоты звуковой волны растет и требуемое давление в ресивере. Минимальной частоте колебаний звуковой волны 21540Гц соответствует минимальная величина давления в ресивере, равная 0,3 МПа. Максимальной частоте колебаний звуковой волны 29240Гц соответствует максимальная величина давления в ресивере, равная 0,8 МПа.

Выводы.

1. Для реализации кавитационного разрушения почвы давление в ресивере должно находиться в пределах 0,3...0,8 МПа;
2. Устойчивая работа газоструйного излучателя обеспечивается в случае, если диаметр сопла равен диаметру отверстия и глубине отверстия резонатора;
3. От диаметра сопла зависит масштаб зоны разрушения, параметры компрессорной установки, ресивера;
4. Расстояние между соплом и резонатором выбирается исходя требуемой частоты акустической звуковой волны;
5. Скорость воздушного потока зависит от создаваемой частоты акустической звуковой волны и давления ресивера.

Библиографический список

1. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П. Система машин и технологий для комплексной механизации производства на период до 2020 года // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. № 6. С. 6 -10.
2. Анализ тягового сопротивления элементов цилиндрического плужного корпуса / Я.П. Лобачевский, В.Ф. Комогорцев, С.И. Старовойтов, К.А. Храмовских // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2016. № 2. С. 11-15;
3. Лобачевский Я.П., Колчина Л.М. Современное состояние и тенденции развития почвообрабатывающих машин. М., 2005. С. 116.
4. Лобачевский Я.П. Новые почвообрабатывающие технологии и технические средства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2000. № 8. С. 30 – 32.
5. Ли Р.И., Колесников А.А. Ультразвуковое диспергирование дисперсных металлических наполнителей в растворах полимерных композиционных материалов // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве с/х продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства: сборник научных докладов XVII Международной научно-практической конференции, 24-25 сентября 2013 г. Тамбов: Изд-во Р.В. Першина, 2013. С. 205.

6. Агранат Б.А. Основы физики и техники ультразвука. М.: Высшая школа, 1987. 352 с.

7. Бронин Ф.А. Исследование кавитационного разрушения и диспергирования твердых тел в ультразвуковом поле высокой интенсивности: дис. ... канд. техн. наук. М., 1966. 264 с.

8. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

УДК 664.12

**О КОМПАКТИРОВАНИИ СВЕЖЕГО СВЕКЛОВИЧНОГО
ЖОМА НА ВЕРТИКАЛЬНОМ ШНЕКОВОМ КОМПАКТОРЕ
С МНОГОЛЕПЕСТКОВОЙ УПЛОТНЯЮЩЕЙ ДИАФРАГМОЙ**

*On the compaction of fresh beet pulp in vertical screw compactor with
multi-leaf sealing diaphragm*

Авроров В.А., д.т.н., профессор, v_avrorov@bk.ru

Редченко М.А., аспирант, poldyaeva@mail.ru

Мурашкина О.А., ст. преподаватель, xeniam13@yandex.ru

Сарафанкина Е.А., ст. преподаватель, satel-2210@yandex.ru

Avrorov V.A., Redchenko M.A., Murashkina O.A., Sarafankina E.A.

ФГБОУ ВО Пензенский государственный технологический университет
Penza State Technological University

Аннотация. В статье рассмотрены характеристики свежесвекловичного жома, как основного вида отходов свеклосахарного производства, являющегося ценным вторичным материальным ресурсом. Отмечены области возможного использования продуктов, получаемых после обработки жома, в качестве натуральных обогатителей пищевой продукции. Указано, что с позиций энергосбережения свежий свежесвекловичный жом перед сушкой и гранулированием необходимо подвергать предварительному компактированию. Для компактирования влажосодержащего жома с одновременным удалением из него жидкой фракции целесообразно использовать вертикальный шнековый компактор непрерывного действия с коническим шнеком, переменным шагом витков и многолепестковой уплотняющей диафрагмой на выходе. Проведен анализ степени уплотнения жома в зонах компактора.

Abstract. *The article considers characteristics of sugar beet pulp as the main type of waste of sugar beet production, which is a variable secondary material resource. The marked area the possible use of products obtained after treatment of sugar beet pulp as a natural nutritious food products/ Stated that from the standpoint of energy saving, fresh sugar beet pulp before drying and granulation must be subjected to preliminary compaction. For the compaction of moisture-containing pulp with simultaneous removal of the liquid fraction is advisable to use a vertical auger compactor is continuous with a conical auger, variable-pitch coils and a multileaf diaphragm sealing the outlet. The analysis of the degree of compaction of the pulp in areas of the compactor.*

Ключевые слова: свежий свекловичный жом, прессование жома, шнековый компактор, многолепестковая диафрагма, степень уплотнения жома

Key words: *fresh beet pulp, pressed beet pulp, auger compactor, multi-leaf diaphragm, the degree of compaction of the pulp*

Введение. Свекловичный жом является одним из основных видов отходов свеклосахарного производства и представляет собой обессахаренную свекловичную стружку (рис.1).



Рисунок 1 – Свекловичный жом

Вследствие содержания в нем клетчатки, белка, пектиновых и других полезных веществ жом относится к ценным вторичным материальным ресурсам, поэтому, кроме использования для откорма КРС, из него можно получать пищевые волокна, пектин и пектиновый клей, и другие полезные вещества [1-3].

Ежегодное количество жома на сахарных заводах свеклосеющих регионов РФ составляет десятки миллионов тонн. Например, только в одной Пензенской области, занимающей в Приволжском федеральном округе второе место после Татарстана, в 2016г было собрано более 2 млн. т. сахарной свеклы.

Недостатком свежего свекловичного жома является большое содержание в нем влаги из-за чего его длительное хранение в открытых жомовых ямах невозможно. Под влиянием микроорганизмов жом подвергается биохимическим изменениям и быстро портится. Поэтому для сохранения полезных веществ и увеличения времени хранения его подвергают консервированию, а также прессованию, сушке и гранулированию [4, 5].

Анализ областей использования продуктов переработки свекловичного жома. Согласно теории сбалансированного питания в рацион человека обязательно должны включаться пищевые волокна, представляющие собой балластные вещества: клетчатку, гемицеллюлозу и пектин. Пищевые волокна - это низкокалорийный полисахаридный комплекс, способствующий выведению из организма тяжелых и токсичных элементов, остаточных пестицидов, радионуклидов, нитратов и нитритов.

Клетчатка в смеси с гемицеллюлозой усиливает перистальтику кишечника, нормализует продвижение пищи по желудочно-кишечному тракту, стабилизирует холестериновый обмен, связывая жирные кислоты, улучшает микрофлору кишечника и восстанавливает функцию печени.

Свекловичный пектин, входящий в состав волокон, по своим физико-химическим свойствам является природным адсорбентом по отношению к тяжелым металлам, радионуклидам, остаточным пестицидам и по этому показателю относится к незаменимым веществам в производстве пищевых продуктов функционального назначения.

Несмотря на большие объемы и низкую стоимость свекловичного жома, пектиносодержащие комплексы, как и пектин, в настоящее время в нашей стране практически не производятся, что сдерживает выпуск профилактических биологически активных добавок и продуктов функционального назначения на их основе. В отечественной пищевой промышленности в основном используется импортный пектин из яблочных выжимок. Потребность населения России в пищевых волокнах составляет примерно 1,5 млн. тонн в год, причем удовлетворяется она только на 30-35 % в основном за счет муки грубого помола, зерна, овощей и фруктов. Поэтому создание промышленных технологий получения пищевых свекловичных волокон и широкое использо-

вание их в производстве продуктов функционального назначения является актуальной задачей.

Одним из направлений использования свекловичного порошка и волокон является применение их в качестве пищевой добавки в отраслях пищевой промышленности при изготовлении широкого ассортимента продуктов повышенной биологической ценности [6,7]. Так, например, по заключению ВНИИ мясной промышленности пищевые свекловичные волокна могут быть использованы при выработке вареных колбас, рубленых полуфабрикатов ипельменей. При этом гидратированные волокна заменяют до 10 % мясного сырья.

Пищевые свекловичные волокна также могут найти широкое применение в молочной промышленности при выпуске творожных паст и кисломолочных напитков, в кондитерской промышленности при производстве конфетных масс.

Свекловичные волокна могут применяться и при изготовлении хлебобулочных изделий, в том числе профилактического назначения, при производстве готовых блюд, горчицы, соусов, супов, кетчупов, изделий консервной и рыбной промышленности.

Однако сегодня свекловичный жом в недостаточной степени используется в качестве вторичного материального ресурса и большей частью направляется в утилизируемые отходы, загрязняя окружающую среду.

Оценка степени уплотнения жома при его компактировании. С позиций энергосбережения непосредственно сушить свежий жом экономически невыгодно, поэтому для уменьшения расхода энергии на высушивание необходимо значительную часть влаги перед сушкой удалять механическим прессованием с доведением содержания сухих веществ в жоме до 20% и более.

Для высушивания жома на сахарных заводах организуются жомосушильные цехи. Технология обработки жома в этих цехах включает операции прессования (отжима) на жомоотжимных прессах, его сушку и последующее брикетирование (гранулирование).

Процессу прессования продуктов сахарного производства, в частности прессованию рафинадной кашки при производстве сахара-рафинада, посвящены исследования Степанова А.Н., Демчинского Ф.А., Зеликмана И.Ф. и др., в которых определены факторы, наиболее сильно влияющие на плотность и другие показатели прессованного рафинада [8,9].

Основным фактором, обуславливающим плотность продукта, является степень уплотнения при прессовании сырья, которая может быть использована для оценки его качества. Руководствуясь приве-

денной в [9, с.35-37] методологией оценки степени уплотнения, рассмотрим параметры прессования свежего свекловичного жома в новой конструкции вертикального шнекового компактора с уплотняющей многолепестковой диафрагмой, разработанного на кафедре пищевых производств ПензГТУ.

Конструктивно-технологическая схема компактора в комплекте с энергосберегающей туннельной конвейерной сушилкой с направленным подводом ИК излучения [10] для подсушки предварительно отпрессованного жома представлена на рис. 2.

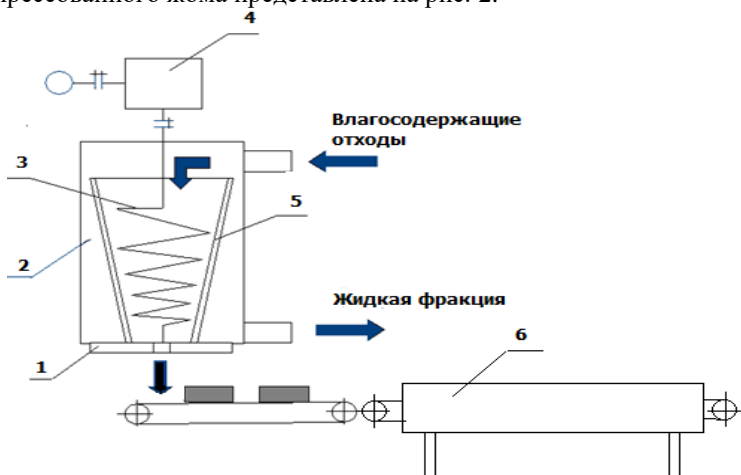


Рисунок 2 – Схема компактора влажосодержащих пищевых отходов в комплекте с туннельной конвейерной сушилкой
 1 – многолепестковая диафрагма, 2 – корпус, 3 – шнек,
 4 – редуктор, 5 – перфорированный конус, 6 – туннельная сушилка

Перед прессованием (компактированием) свежего свекловичного жома объем промежутков между частицами дисперсной фазы (свекловичной стружки) в процентах от общего занимаемого свекловичным жомом объема может быть выражен как

$$\alpha = \frac{V_0 - V_c}{V_0} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где α – показатель пористости жома, %; V_0 – начальный объем жома, м^3 ; V_c – объем дисперсной фазы (свекловичной стружки) в жоме, м^3 .

Очевидно, что при компактировании жома его пористость будет уменьшаться, а объемная масса и прочность в брикете будут возрастать.

Степень уплотнения жома в вертикальном шнековом компакторе является суперпозицией двух последовательных стадий уплотнения: сначала в зоне конического шнека β_1 , затем в зоне входа в многолепестковую пружинную диафрагму β_2 .

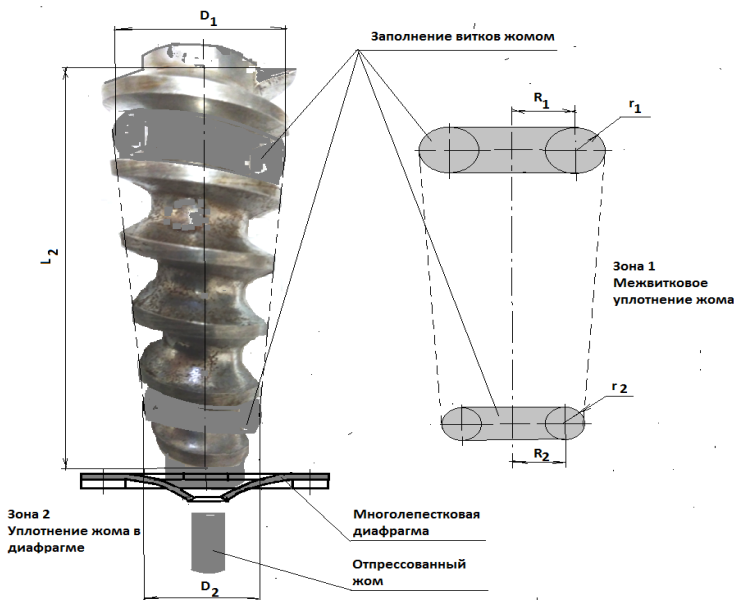


Рисунок 3 – Схема зон уплотнения жома в вертикальном шнековом компакторе с уплотняющей диафрагмой

На рис. 3 приведена схема заполнения жомом начального и конечного витков конического шнека. Форма, принимаемая жомом в межвитковом пространстве шнека, определяется углами наклона витков и близка в сечении к форме правильной усеченной трапеции. С учетом коэффициента заполнения винтовой канавки форму, принимаемую жомом в витках, приблизительно можно рассматривать в виде тора.

Учитывая закон сохранения массы, масса жома в первом витке шнека будет равна массе жома в межвитковом пространстве последнего витка. Изменяться будет объем и плотность.

Объем, занимаемый жомом в винтовой канавке первого (V_1) и последнего (V_2) витков в форме тора соответственно равен, m^3 :

$$\begin{aligned} V_1 &= 2\pi^2 R_1 r_1^2 \\ V_2 &= 2\pi^2 R_2 r_2^2 . \end{aligned}$$

Для первой стадии уплотнения в зоне шнека имеем

$$\beta = \beta_1 + \beta_2 .$$

$$\beta_1 = \frac{V_0 - V_{ш}}{V_0} , \quad (2)$$

где $V_{ш}$ – объем жома на выходе из зоны шнека, $V_{ш} = V_2$, м³.

Для второй стадии

$$\beta_2 = \frac{V_{ш} - V_k}{V_{ш}} , \quad (3)$$

где V_k – объем жома на выходе из диафрагмы компактора, м³.

Отсюда степень уплотнения жома в компакторе определится как

$$\beta = \frac{V_0 - V_k}{V_0} , \quad (4)$$

Отсюда

$$V_k = V_0 (1 - \beta) \quad (5)$$

Поскольку масса жома в процессе прессования остается неизменной, можно записать соотношение

$$\frac{\rho_k}{\rho_0} = \frac{V_0}{V_k} , \quad (6)$$

где ρ_0 – начальная плотность жома, кг/м³; ρ_k – плотность жома на выходе из компактора, кг/м³;

Подставив значение V_k из (5) в (6), получим

$$\rho_k = \frac{\rho_0}{1 - \beta} . \quad (7)$$

Анализ расходно-напорных характеристик компактора. Конструктивно-технологическая схема компактора во многом аналогична схеме одношнекового экструдера. Отличие в пространственном расположении шнеков (в компакторе – вертикальное, экструдере –

горизонтальное) и в том, что в экструдере отверстие фильеры имеет постоянные размеры и форму, а в компакторе выходное отверстие диафрагмы изменяется в зависимости от величины давления от поступающего жом, подаваемого шнеком. Поэтому для оценки зон 1 и 2 компактора допустимо использовать выражения для расходно-напорных характеристик одношнекового экструдера [11, с.75-82].

Расходно-напорная характеристика шнека выражает зависимость расхода материала Q от создаваемого на выходе противодавления Δp и для формирующей части компактора будет иметь вид:

$$Q_D = \frac{k_D}{\mu} \Delta p \cdot 10^{-9}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (8)$$

где k_D – коэффициент, характеризующий геометрические параметры многолепестковой диафрагмы, м^3 ; μ – динамическая вязкость свежего свекловичного жома, $\text{Па} \cdot \text{с}$; Δp – перепад давления, создаваемый компактором, Па .

Многолепестковая уплотняющая диафрагма устанавливается под шнеком и ее отверстие в статическом положении имеет диаметр равный диаметру вала шнека. При работе компактора лепестки диафрагмы, являющиеся плоскими пружинами, под действием давления, создаваемого поступающим из шнековой зоны жомом, будут прогибаться, образуя кольцевой зазор. Сопrotивление продвижению жома, следовательно, и его уплотнение, будет зависеть от жесткости пластин диафрагмы и их прогиба. Определение деформации лепестков диафрагмы под действием нагрузки рассмотрено нами в [12].

Величина коэффициента k_D для кольцевого зазора

$$k_D = \frac{(\pi D + b)b^3 \cdot 10^{-9}}{12h},$$

где D – средний диаметр кольцевого отверстия, $D = 2R - b$, м ; b – ширина кольцевого зазора, $b = R - r$, м ; R, r – наружный и внутренний радиусы кольцевого зазора в диафрагме, м .

Скорость вертикального перемещения жома между витками шнека по всей его рабочей длине, $\text{м}/\text{с}$

$$v_z = \frac{\Delta p}{4\mu L} (R_{\text{ш } i}^2 - r_{\text{ш } i}^2), \quad (9)$$

где L – рабочая длина шнека длина, м ; $R_{\text{ш } i}, r_{\text{ш } i}$ – наружный и внутренний радиусы конического шнека в i – ом сечении

$$L = 10^{-3} \sqrt{S_i^2 + [\pi(D_{io} - H_i)]^2},$$

S_i – шаг витков в i – м сечении, мм; D_{io} – внутренний диаметр перфорированной вставки, окружающей шнек, в i – м сечении мм; H_i – высота шнекового канала в i – м сечении, мм.

Перепад давления, создаваемый компактором при прессовании жома, Па

$$\Delta p = \frac{k_{ш1}}{k_{ш1} + k_D} \mu \omega,$$

где $k_{ш1}$ – коэффициент геометрии шнекового нагнетателя, м³;
 ω – угловая скорость вращения шнека, рад/с.

$$k_{ш1} = 10^{-9} \pi D_{io} \frac{B_i H_i}{2} \cos \alpha,$$

где B_i – ширина шнекового канала, мм

Расходно-напорная характеристика шнекового нагнетателя, м³/с

$$Q_{шн} = \left(k_{ш1} \omega - \frac{k_{ш2}}{\mu} \Delta p \right) 10^{-9}, \quad (10)$$

где $k_{ш2}$ – коэффициент геометрии шнекового нагнетателя, м³.

$$k_{ш1} = 10^{-9} \frac{B_i H_i^3}{12L}.$$

Пропускная способность компактора, м³/с

$$Q_{кон} = \frac{k_{ш1} k_D}{k_{ш1} + k_D} \omega. \quad (11)$$

Выводы

1. Можно видеть, что плотность жома на выходе из шнекового компактора зависит от исходной его плотности и степени уплотнения в рабочих зонах компактора.

Степень уплотнения в зоне 1 (в межвитковом пространстве конического шнека) зависит от рабочей длины шнека, диаметров витков на входе и выходе, глубины винтовой канавки, диаметра вала шнека, и от изменения величины углов наклона витков по длине шнека, а также от частоты вращения шнека.

Степень уплотнения жома в зоне 2 (в многолепестковой диафрагме) зависит от выходного отверстия диафрагмы, числа плоских пружин, их формы и жесткости.

2. Пропускная способность компактора определяется соотношением коэффициентов геометрии шнека и многолепестковой диафрагмы и прямо пропорциональна угловой скорости шнека.

Библиографический список

1. Флейман П.Е. Свекловичный жом и его использование. М.: ЦИНТИПП, 1984. С. 20-37.

2. Булавин С.А, Казаков К.В., Колесников А.С. Безотходная энергосберегающая технология переработки свекловичного жома // Сахар. 2011. № 3. С. 36-40.

3. Донченко Л.В., Демина Н.В., Ковалева С.Е. Возможность использования вторичных сырьевых ресурсов свеклосахарного производства для дальнейшей переработки // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2006. № 21. С. 44-48.

4. Мхитарян Г.А., Леснов А.П., Ткаченко В.М. Современные технологии переработки свекловичного жома // Сахарная свекла. 2009. № 2. С. 33-35.

5. Осадчий Л.М., Кульковец Н.В. Прессование жома и использование жомпрессовой воды // Сахар. 2011. № 3. С. 22-34.

6. Использование свекловичного порошка в производстве термостабильных начинок / Г.О. Магомедов и др. // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2018. № 3-4.

7. Ипатова Л.Г. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон // Пищевая промышленность. 2004. № 1.

8. Машины и оборудование для прессования в сахарной промышленности / М.У. Кацнельсон, А.Н. Степанов, Э.В. Островский, Ю.Ю. Дербенев. М.: Машиностроение, 1980. 239 с.

9. Лабораторный практикум по технологическому оборудованию пищевых производств / В.Г. Андреев и др. М.: МТИПП, 1990. 79 с.

10. Авроров Г.В., Авроров В.А., Лузгин Г.Д. Определение параметров энергосберегающей сушилки-печи с использованием направленного ИК энергоподвода // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза: ПензГТУ. 2016. № 1 (29). С. 42-46.

11. Остриков А.Н., Парфенопуло М.Г., Шевцов А.А. Практикум по курсу технологическое оборудование. Воронеж: ВГТА, 1999. 424 с.

12. Польшаева М.А. О технологии обработки влагосодержащих пищевых отходов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего

плюс. Пенза: ПензГТУ, 2016. № 1 (29). С. 79-84.

13. Шкрабак В.С., Христофоров Е.Н., Сакович Н.Е. Теория и практика обеспечения безопасности дорожного движения в агропромышленном комплексе // Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2008.

УДК 633.15:631.8

**ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО
УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ
НА КАЧЕСТВО СИЛОСНОЙ МАССЫ**

*The use of alternative organic fertilizers on maize
and its effect on quality of silage*

Гурин А.Г., д с.-х. наук, профессор, *GURIN10159@yandex.ru*
Gurin A. G.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина.

Of the Orel state agrarian University named after N. In. Parakhina

Аннотация. В статье приведены данные по изучению использования отходов спиртового производства на посевах кукурузы в качестве альтернативного удобрения. Производство кукурузы в условиях Нечерноземной и Центрально – Черноземной зонах страны связывают с созданием стабильной и полноценной кормовой базой. При этом важную роль отводят посевам кукурузы, т.к. они позволяют получать высокие урожаи энергетически ценного белково – витаминного корма. В среднем за три года исследований содержание протеина в надземной массе составило в варианте с внесением перед посевом 40 м³/га спиртовой барды 5,24%; в варианте с однократной подкормкой – 5,43% и в варианте с двукратной подкормкой – 5,54%. Содержание жира в контрольном варианте составило 1,41%, в варианте с однократной подкормкой 1,47% и в варианте с двукратной подкормкой – 1,52%. Количество клетчатки в вариантах с применением подкормок также было выше (24,4 и 24,5%), чем в контрольном варианте – 23,4%. По содержанию зольных веществ также превосходили варианты с применением подкормок – 5,27 и 5,50%. Количество биологически экстрактивных веществ было больше в варианте с однократной подкормкой – 63,0% и в варианте с двукратной подкормкой спиртовой бардой – 63,4%. Вне-

сение спиртовой барды в дозе 40 м³/га перед посевом, а затем дополнительно двукратное внесение по 10 м³/га обеспечивает получение максимально качественного корма.

Abstract. *The article presents data on the study of the use of waste alcohol production in maize crops as an alternative fertilizer. Production of corn in the conditions of non-Chernozem and Central Chernozem zones of the country is associated with the creation of a stable and full-fledged food base. At the same time, an important role is given to corn crops, since they allow to obtain high yields of energy – valuable protein-vitamin feed. On average, for three years of research, the protein content in the above-ground mass was in the variant with the introduction of 40m³/ha of alcohol bard before sowing 5.24%; in the version with a single top dressing-5.43% and in the version with a double top dressing-5.54%. The fat content in the control version was 1.41%, in the version with a single feeding 1.47% and in the version with a double feeding – 1.52%. The amount of fiber in the variants with the use of dressings was also higher (24.4 and 24.5%) than in the control version – 23.4%. The content of ash substances also exceeded the options with the use of dressings-5.27 and 5.50%. The amount of biologically extractives was greater in the variant with a single feeding – 63.0% and in the variant with the double feeding alcohol bard – of 63.4%. Introduction of alcohol Barda in a dose of 40m³ / ha before sowing, and then an additional two-time introduction of 10m³/ha provides the highest quality feed.*

Ключевые слова: удобрение, спиртовая барда, кукуруза, качество, силосная масса.

Key words: *fertilizer, alcohol bard, corn, quality, silage mass.*

Как известно, корма на 50 – 60% определяют себестоимость продукции животноводства. Замена части комбикормов, существующих в рационах животных, качественными кормами из трав или кукурузы считается экономически целесообразным.

На корм животных используются все части растений кукурузы. При использовании на зеленый корм и силос – все растение, при заготовке шрота или зерностержневой смеси – смесь из зерна, стержней и обертков или зерна и стержней початков кукурузы [1 с.4-6].

Зеленые корма из кукурузы превосходят корма из трав по урожайности, выходу кормовых единиц и их себестоимости [2 с.6-9, 3 с.11-13, 4 с.21-22,5 с.43].

Производство кукурузы в условиях Нечерноземной и Центрально – Черноземной зонах страны связывают с созданием стабильной и полноценной кормовой базой. При этом важную роль отводят посевам кукурузы, т.к. они позволяют получать высокие урожаи энергетически

ценного белково – витаминного корма. Естественно высокое качество корма обеспечивается при использовании зеленой массы с початками, достигшими молочно – восковой спелости и содержащей до 30 – 35% сухого вещества. В настоящее время проведено много исследований по изучению минерального питания растений и его роли в формировании урожая сельскохозяйственных культур и в частности кукурузы [5 с.32, 6 с.67-68].

Как правило, современные интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур основаны на применении высоких доз минеральных удобрений.

При усиливающемся антропогенном воздействии почвы возрастает интерес к нетрадиционным системам, основанным на внесении органических удобрений. Органические удобрения оказывают положительное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур. Кроме того, применение органических удобрений способствует регуляции биологических процессов в почве.

В настоящее время довольно остро стоит проблема утилизации отходов производства, многие из которых содержат в своем составе ценные питательные вещества и могут быть использованы как альтернативные удобрения при выращивании сельскохозяйственных культур [7 с.17-18, 8 с.43, 9 с.67]. Огромное количество отходов, содержащих ценные питательные вещества, образуются при производстве спирта. Ежегодно в стране в виде отходов производства образуется около 10 млн.т. барды

В связи с этим перед нами была поставлена задача разработать системы удобрений, посредством использования спиртовой барды в качестве органического удобрения на посевах кукурузы на силос в условиях чернозема выщелоченного Центрально-Черноземной зоны.

С целью проведения исследований был заложен опыт:

Опыт «Определение оптимальной дозы внесения спиртовой барды в качестве основного удобрения и количества подкормок в течение вегетации при возделывании кукурузы на силос».

Варианты:

1. Внесение 40 м³/га спиртовой барды в качестве основного удобрения
2. Внесение 40 м³/га спиртовой барды + 10 м³/га в фазу 2-3 листьев
3. Внесение 40 м³/га спиртовой барды + 10 м³/га в фазу 2-3 листьев + 10 м³/га в фазу 5-6 листьев.

Повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомезированное, площадь делянки 90 м². Объект исследования – гибрид кукурузы Краснодарский 194МВ. Предшественник озимая пшеница. Агротехни-

ка возделывания кукурузы в опыте соответствовала рекомендациям для данной зоны.

Зеленая масса кукурузы, как известно, используется на корм животных, прежде всего крупного рогатого скота. Кормовая ценность зависит, прежде всего, от доли початков в силосной массе. Проведенные нами исследования показали, что внесение спиртовой барды способствовало увеличению доли початков в зеленой массе кукурузы.

Применение дополнительных подкормок спиртовой бардой в целом оказало положительное влияние на формирование початков и стеблей. (таблица 1).

Таблица 1 - Соотношение частей надземной массы кукурузы в зависимости от количества подкормок спиртовой бардой

| Части растения | Варианты | | |
|----------------|--|---|---|
| | 1.40 м ³ /га спиртовой барды (контроль) | 2.40 м ³ /га+10 м ³ /га спиртовой барды | 3.40 м ³ /га+10 м ³ /га+10 м ³ /га спиртовой барды |
| 1.Листья | 33,0 | 31,3 | 30,5 |
| 2.Стебли | 26,3 | 27,3 | 27,8 |
| 3.Початки | 40,7 | 41,4 | 41,7 |

Массовая доля стеблей была выше в вариантах с применением подкормок 27,3-27,8 %, против 26,3 % в контрольном варианте.

Что касается массовой доли листьев, наибольшая доля -33,0 % отмечена в контрольном варианте. В варианте с применением однократной подкормки массовая доля листьев была 31,3 % и в варианте с применением двукратной подкормки – 30,5 %.

Таким образом, использование спиртовой барды на посевах кукурузы способствует образованию в большем количестве початков и стеблей, что в конечном итоге оказывает положительное влияние на качество корма.

Корма обеспечивают потребность животного, в важнейших элементах питания: протеине (белке и промежуточных продуктах его образования и распада), минеральных веществах (кальций, фосфор) и каротине, так как с каждым килограммом молока корова выделяет 30-35 г белка, 7-10 г минеральных веществ, преимущественно в виде кальция.

Наши исследования показали, что применение спиртовой барды повышает содержание основных питательных веществ в сухой массе кукурузы.

В опыте также установлено положительное влияние подкормок спиртовой бардой на накопление питательных веществ в надземной массе кукурузы.

Таблица 2 - Содержание питательных веществ (%) в сухой массе кукурузы в зависимости от подкормок спиртовой бардой

| Варианты | Сырой белок | Сырой жир | Сырая клетчатка | Зола | БЭВ |
|--|-------------|-----------|-----------------|------|------|
| 1. 40 м ³ /га спиртовой барды (контроль) | 5,24 | 1,41 | 23,4 | 5,06 | 62,4 |
| 2. 40 м ³ /га+10 м ³ /га спиртовой барды | 5,43 | 1,47 | 24,4 | 5,27 | 63,0 |
| 3. 40 м ³ /га+10 м ³ /га+10 м ³ /га спиртовой барды | 5,54 | 1,52 | 24,5 | 5,50 | 63,4 |
| НСР ₀₅ | 0,17 | 0,06 | 0,87 | 0,23 | 0,98 |

Так в среднем за три года исследований содержание протеина в надземной массе составило в варианте с внесением перед посевом 40 м³/га спиртовой барды 5,24%; в варианте с однократной подкормкой – 5,43% и в варианте с двукратной подкормкой – 5,54%. Содержание жира в контрольном варианте составило 1,41%, в варианте с однократной подкормкой 1,47% и в варианте с двукратной подкормкой – 1,52%. Количество клетчатки в вариантах с применением подкормок также было выше (24,4 и 24,5%), чем в контрольном варианте – 23,4%. По содержанию зольных веществ также превосходили варианты с применением подкормок – 5,27 и 5,50%. Количество биологически экстрактивных веществ было больше в варианте с однократной подкормкой – 63,0% и в варианте с двукратной подкормкой спиртовой бардой – 63,4% (таблица 2).

Применение двукратной подкормки практически не оказало влияния на накопление питательных веществ в надземной массе кукурузы, относительно варианта с однократной подкормкой. Различия между указанными вариантами были в пределах ошибки опыта.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что внесение спиртовой барды в дозе 40 м³/га перед посевом, а затем дополнительно двукратное внесение по 10 м³/га обеспечивает получение максимально качественного корма.

Библиографический список

1. Завалин А.А., Толстопятова Н.Г. Влияние условий питания на урожай и качество кукурузы, выращиваемой на силос // Агрехимия. 1993. № 7. С. 57–62.
2. Кушенов Б.М. Испытание различных технологий возделывания кукурузы // Земледелие. 2006. № 3. С. 23.
3. Наумкина Л.А. Биологические и экологические основы воз-

дельвания кукурузы в Нечерноземной зоне. Орел, 1996. 117с.

4. Шевченко В.А., Загинайлов А.В. Возделывание кукурузы по гребневой технологии в условиях центральных районов нечерноземной зоны // Известия международной академии аграрного образования. СПб., 2008. 10 с.

5. Шундулаев Р. Вместо зерна телкам – объемистые корма // Животноводство Россия. 2005. С. 39–40.

6. Гурин А.Г., Кузьева О.С., Кожухов А.Д. Экономическая эффективность использования фильтрата спиртовой барды в качестве нетрадиционного удобрения // Вестник Орел ГАУ. 2011. № 4 (30), С. 56–57.

7. Кожухов А.Д., Гурин А.Г. Продуктивность и качество зеленой массы кукурузы в связи с использованием отходов спиртового производства // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 1 (19). С. 36–39.

8. Гурин А.Г., Кожухов А.Д. Агрохимическая оценка использования отходов производства в виде спиртовой барды на посевах кукурузы на силос // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1 (40). С. 23–28.

9. Гурин А.Г., Кожухов А.Д. Особенности физиологической и фотосинтетической деятельности растений при использовании нетрадиционных органических удобрений // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленности и сельскохозяйственного производства: 3-я Международная научная конференция. Краснодар, 2013. С. 258–267.

10. Методика определения энергетического эквивалента соломенного подстилочного навоза в зависимости от энергетических эквивалентов компонентов затрат / Н.И. Цимбалист, В.Ф. Ладонин, А.Н. Чернышев, С.В. Трушкин, В.А. Бузько, А.М. Алиев, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, М.И. Никифоров, В.А. Шмонин, В.В. Талызин, С.Н. Цимбалист / под ред. В.Г. Сычева. Брянск, 2009.

11. Кукуруза и сорго: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, Ториков В.Е., А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ

Productivity and sowing qualities of winter triticale depending on pre-sowing seed treatment and foliar feeding

Слюсаренко В.В., аспирант, vladslyu@ya.ru
Бабайцева Т.А., канд. с.-х. наук, доцент, taan62@mail.ru
Slyusarenko V.V., Babaytseva T.A.

ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия
Izhevsk State Agricultural Academy

Аннотация. На основе проведения морфофизиологической оценки проростков предложены агроприемы в семеноводстве озимой тритикале. Формированию биологически полноценных семян сорта Ижевская 2 способствует предпосевная обработка семян Виал ТТ, комплексным удобрением Agree`s Форсаж и их баковой смесью, сорта Зимогор – Agree`s Форсаж, баковыми смесями Agree`s Форсаж + Виал ТТ и Мивал-Агро + Виал ТТ независимо от кратности проведения некорневых подкормок комплексным удобрением Agree`s Азот Калий.

Abstract. *On the basis of a morphophysiological assessment of seedlings, agricultural practices in the seed production of winter triticale are proposed. The formation of biologically valuable seeds of variety the Izhevsk 2 is facilitated by the pre-sowing treatment of Vial TT seeds, the Agree Forsage complex fertilizer and their tank mixture, Zimogor varieties - Agree`s Forsazh, tank mixtures of Agree`s Forsage + Vial TT and Mival - Agro + Vial TT regardless of the multiplicity of foliar fertilizing with the complex fertilizer Agree`s Nitrogen Potassium.*

Ключевые слова: озимый тритикале, предпосевная обработка семян, некорневая подкормка, морфофизиологическая оценка, проросток, рост

Keywords: *winter triticale, pre-sowing seed treatment, foliar application, morphophysiological assessment, seedling, growth*

Качественные и количественные характеристики получаемого урожая сельскохозяйственных культур напрямую зависят от всхожести семян. На сегодняшний день все существующие руководства оценки проростков позволяют отнести их числу нормальных, лишь по нижним допустимым критериям. При этом не учитывается, что сформировавши-

еся проростки не являются одинаковыми. Они имеют, как морфологические, так и физиологические различия, которые могут не позволить проросткам преодолеть нагрузки, возникающие в поле [1, с. 25-27]. Ряд исследователей считает, что степень развития органов проростков позволяет более полно видеть биологическую полноценность семян [2, с. 94-99; 3, с. 17-18]. По мощности развития зародышевой корневой системы можно судит о качестве проростков и продуктивности растений. На первичных этапах онтогенеза длина корешков и ростка является важным показателем метаболических процессов, а интенсивность их роста сортовым признаком [4, с. 71-73; 5, с. 188-191].

Таким образом, морфофизиологическая оценка проростков может являться одним из приемов анализа полученных семян, выращенных с использованием различных агроприемов.

Цель исследований – разработать технологию возделывания озимой тритикале с применением современных препаратов, обеспечивающих повышение семенной продуктивности и получение биологически полноценных семян.

Материал и методы исследований. На опытном поле Ижевской ГСХА в 2017-2018 гг. были проведены полевые исследования по изучению реакции сортов озимой тритикале на предпосевную обработку семян и некорневую подкормку современными препаратами. Схема опыта: Фактор А – сорт: А1 – Ижевская 2; А2 – Зимогор. Фактор В – предпосевная обработка семян: В1 – Без обработки (контроль); В2 – Виал ТТ, ВСК (80+60 г/л), 0,4 л/т; В3 – Agree`s Форсаж 2 л/т; В4 – Agree`s Форсаж 2 л/т + Виал ТТ 0,4 л/т; В5 – Мивал-Агро 5 г/т; В6 – Мивал-Агро 5 г/т + Виал ТТ 0,4 л/т; В7 – Эмикс 100 мл/т. Фактор С – некорневая подкормка Agree`s Азот Калий, 4 л/га: С1 – однократная в фазе весеннего кущения; С2 – двукратная в фазе весеннего кущения и в фазе полного колошения. В лабораторных условиях была проведена оценка качества выращенных в опыте семян: энергия прорастания и лабораторная всхожесть [6], сила роста методом морфофизиологической оценки проростков семян – по Методике Государственной семенной инспекции [7, с. 10-14].

В среднем за годы исследований сорт Зимогор сформировал урожайность семян 2,86 т/га, что на 0,43 т/га больше, чем сорт Ижевская 2 при $НСР_{05} = 0,32$ т/га. Реакция сортов на изучаемые приемы была различной. Наибольшая урожайность семян сорта Ижевская 2 (2,72 т/га) была получена в варианте предпосевной обработки семян препаратом Agree`s Форсаж в сочетании с однократной некорневой подкормкой Agree`s Азот Калий. Сорт Зимогор лучше отозвался на предпосевную обработку семян стимулятором роста Мивал-Агро и

биопрепаратом Эмикс в сочетании с двукратной некорневой подкормкой, где урожайность семян составила соответственно 3,12 и 3,14 т/га.

Изучаемые агроприемы оказали влияние и на качество выращенных семян, которые в целом по опыту характеризовались высокой энергией прорастания (Ижевская 2 – 85 %, Зимогор – 86 %) и лабораторной всхожестью (соответственно 93 и 94 %). Если энергия прорастания по вариантам опыта существенно не изменялась, то лабораторная всхожесть повысилась у сорта Ижевская 2 на 2-4 %, сорта Зимогор – на 2-7 % (НСР₀₅ = 2 %).

Морфологический анализ 5-суточных проростков позволил установить сортовые особенности. Сорт Ижевская 2 формировал более сильные проростки, оцененные в среднем по опыту на 4,7 балла, что выше аналогичного показателя сорта Зимогор на 0,6 балла (НСР₀₅ = 0,1 балла). Преимущество Ижевской 2 было по длине колеоптиля (в среднем по опыту 6,2 см против 4,1 см у сорта Зимогор при НСР₀₅ = 0,1 см), длине ростка (соответственно 6,6 см и 5,6 см при НСР₀₅ = 0,1 см), количеству первичных корешков (11,2 шт. и 10,1 шт. при НСР₀₅ = 0,2 см).

Предпосевная обработка семян и некорневые подкормки, применяемые при выращивании семян, оказали неоднозначное влияние на изменения параметров проростков. При этом были установлены сортовые различия. Влияние изучаемых агроприемов на изменение параметров проростков было относительно невысоким: доля влияния фактора «предпосевная обработка семян» составила 1-17 %, фактора «некорневая подкормка» – 0-22 %.

Во всех вариантах предпосевной обработки семян отмечено существенное снижение длины ростка проростков сорта Ижевская 2 с 7,0 см в контрольной варианте до 6,3-6,8 см, или на 3-9 % (НСР₀₅ = 0,2 см). В то же время, длина ростков сорта Зимогор или оставалась на уровне показателя контрольного варианта (5,5 см), или увеличилась на 0,2-0,3 см.

Формированию семян сорта Ижевская 2, образующих при прорастании более крупные проростки, способствовала предпосевная обработка семян системным фунгицидом Виал ТТ, комплексным удобрением Agree`s Форсаж и их баковой смесью. Длина колеоптиля в этих вариантах опыта, независимо от кратности проведенных некорневых подкормок, увеличилась в среднем с 6,1 см в контрольном варианте до 6,2-6,3 см (НСР₀₅ = 0,1 см), количество корешков – с 4,5 шт. до 4,7-4,9 шт. (НСР₀₅ = 0,2 шт.), средняя длина корешков – с 11,4 см до 11,7 см (НСР₀₅ = 0,2 см). В результате этого, общая длина первичных корешков составила 54,5-56,8 см, что на 6-10 % больше, чем в контрольном

варианте. Предпосевная обработка семян регулятором роста Мивал-Агро, биопрепаратом Эмикс и баковой смесью Мивал-Агро + Виал ТТ оказали подавляющее действие. При прорастании семена формировали проростки, уступающие по своему развитию в вышеуказанных вариантах по длине coleoptily, средней и общей длине корешков.

При выращивании семян сорта Зимогор положительное влияние оказали все варианты предпосевной обработки семян. Однако более мощное развитие проростков было отмечено в вариантах, где при выращивании семян была проведена предпосевная обработка семян комплексным удобрением Agree's Форсаж, баковыми смесями Agree's Форсаж + Виал ТТ и Мивал-Агро + Виал ТТ. В этих вариантах опыта длина coleoptily составила 4,0-4,2 см (контроль – 3,9 см), количество корешков – 5,3-5,4 шт. (контроль – 5,1 шт.), длина корешков – 10,2 см (контроль – 10,0 см), общая длина первичных корешков – 53,0-55,5 см (контроль – 50,9 см).

Кратность проведенных некорневых подкормок комплексным удобрением Agree's Азот Калий в среднем по опыту существенно не отразилась на длине coleoptily, длине ростка и количестве корешков обоих сортов. Однако двукратная некорневая подкормка способствовала увеличению количества корешков у сорта Ижевская 2 с 4,6 до 4,9 шт., у сорта Зимогор – с 5,0 до 5,3 шт. ($НСР_{05} = 0,3$ шт.). Это способствовало формированию более мощной первичной корневой системы проростками, общая длина корешков Ижевской 2 увеличилась с 52,4 см до 54,5 см (или на 4 %), Зимогора – с 50,5 до 54,2 см (или на 7 %).

Выводы. Таким образом, в результате двухлетних данных установлено, что применение предпосевной обработки семян и некорневых подкормок современными препаратами в технологии возделывания озимой тритикале способствует повышению урожайности и качества семян. Формированию биологически полноценных семян сорта Ижевская 2 способствует предпосевная обработка семян системным фунгицидом Виал ТТ, комплексным удобрением Agree's Форсаж и их баковой смесью независимо от кратности проведения некорневых подкормок комплексным удобрением Agree's Азот Калий. При выращивании семян сорта Зимогор следует предусмотреть предпосевную обработку семян комплексным удобрением Agree's Форсаж, баковыми смесями Agree's Форсаж + Виал ТТ и Мивал-Агро + Виал ТТ в сочетании с некорневой подкормкой Agree's Азот Калий.

Библиографический список

1. Влияние биопрепаратов на формирование урожайности озимых культур и посевные качества семян / В.И. Каргин, А.А. Ерофеев,

И.А. Латышова, А.Г. Макаренкина, А.И. Дмитриенко, А.Н. Перов, Р.А. Захаркина // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 6. С. 25-27.

2. Марченко Л.В. Динамика развития зародышевой корневой системы сортов яровой мягкой пшеницы разного экологического происхождения // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2007. № 2. С. 94-99.

3. Ларионов Ю.С., Горбатая А.П. Степень развития органов проростков семян бобовых культур как показатель их потенциальной продуктивности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (88). С. 17-18.

4. Марченко Л.В. Морфофизиологическая характеристика проростков люцерны изменчивой // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2012. № 11. С. 71-73.

5. Коробко В.В., Жухарева О.П. Сравнительная характеристика роста и развития проростков некоторых сортов яровой пшеницы // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2015. № 13. С. 187-191.

6. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Введ. 1986-06-30. М.: Изд-во стандартов, 2011. 44 с.

7. Методика определения силы роста семян / сост. Л.В. Матюшенко, З.М. Калошина, Б.С. Лихачев. М.: МСХ СССР, Государственная семенная инспекция, 1983. 14 с.

8. Практические рекомендации сельскохозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.

9. Мамеев, В.В. Влияние регуляторов роста на набухаемость семян озимой пшеницы // Молодежь и инновации - 2015: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. В 2-х ч. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. Ч. 1. 244 с.

СОВМЕСТНЫЕ ПОСЕВЫ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Joint Crops And Soil Fertility

Несмеянова М.А., к. с.-х. наук, *marina-nesmeyanova2012@yandex.ru*

Дедов А.В., д. с.-х. наук, профессор, *dedov050@mail.ru*

Nesmeyanova M.A., Dedov A.V.

ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

Аннотация: В статье приведены результаты исследований возделывания зерновой кукурузы в межвидовых агрофитоценозах: показана динамика в почве доступной влаги в течение вегетационного периода культуры, урожайность кукурузы и экономическая эффективность данной технологии.

Abstract: *The article presents the results of studies of the cultivation of corn in inter-species agrophytocenoses: the dynamics in soil of available moisture during the vegetative period of the crop, the yield of corn and the economic efficiency of this technology are shown.*

Ключевые слова: кукуруза, влажность, урожайность, экономическая эффективность.

Key words: *corn, moisture, yield, economic efficiency.*

Кукуруза – одна из основных культур мирового земледелия, характеризующаяся различными направлениями использования: в мире из кукурузы изготавливают свыше 500 видов основных и побочных продуктов. Высокую оценку имеет кукуруза и с агротехнической точки зрения: при высокой культуре земледелия после нее остается чистое от сорной растительности поле, улучшаются физические свойства почвы [1].

Но на сегодняшний день еще не полностью используются высокие потенциальные возможности современных технологий возделывания кукурузы на зерно, недооценивается роль и значение отдельных агротехнических элементов, не уделяется должное внимание сохранению плодородия почвы, формированию ее оптимальных свойств [2]. В связи с этим важным шагом в совершенствовании технологии ее возделывания может стать переход на альтернативные приемы, требующие прочных знаний и высокого профессионального мастерства.

С целью разработки таких альтернативных приемов возделывания кукурузы на зерно, ориентированных на получение высоких и стабильных урожаев и высокую рентабельность производства, кафедрой земледелия Воронежского ГАУ был заложен стационарный опыт по изучению возделывания кукурузы в совместных посевах с бобовыми травами по фону пожнивной сидерации. В рамках исследовательской работы было установлено также влияние данной технологии возделывания кукурузы как на биологические и агрохимические, так и на физические свойства почвы.

Схема опыта был представлена следующими вариантами:

1. Одновидовой посев кукурузы (контроль).
2. Бинарный посев кукурузы с донником желтым по пожнивной сидерации редьки масличной.
3. Бинарный посев кукурузы с люцерной синей по пожнивной сидерации редьки масличной.

Результаты исследований. Одним из факторов, обеспечивающим получение высокой урожайности культур, является обеспеченность доступной влагой в течение вегетационного периода. Несмотря на то, что растения кукурузы характеризуются невысокой потребностью во влаге, т.к. обладают способностью ее экономно расходовать, наличие ее оптимальных запасов играет важную роль в формировании высокой урожайности, т.е. это значит, что потребность во влаге у кукурузы не меньше, чем у других зерновых культур [3-5].

В связи с этим при возделывании кукурузы особое внимание должно быть уделено регулированию водного режима почвы: повышению содержания в ней доступной влаги и рациональное ее использование в течение вегетационного периода культуры [6].

Наши исследования показали, что на момент полных всходов кукурузы количество доступной влаги в почве по изучаемым вариантам было практически одинаковым.

В дальнейшем в течение вегетационного периода культур (кукурузы и многолетних бобовых трав) содержание доступной влаги в почве к моменту начала молочной спелости кукурузы снижалось. Тем не менее, на фоне общего снижения данного показателя, на вариантах бинарных посевов подсолнечника оно было менее выраженным. Так, в слое почвы 0-30 см уменьшение запасов доступной влаги под бинарными посевами кукурузы с донником желтым было меньше, чем на контроле, на 4 мм; в слое 0-50 см – на 5 мм, в метровом слое почвы – на 8 мм. Таким образом, в критический период кукурузы ее бинарные посевы были обеспечены более высокими запасами доступной влаги: 53-54 мм в слое 0-50 см и 112-113 мм в слое 0-100 см.

Изучение динамики доступной влаги в почве под бинарными

посевами кукурузы в зависимости от гидротермических условий года показало, что в условиях высокой влагообеспеченности (2016 г.) растения кукурузы более интенсивно расходовали доступную влагу на формирование своей биомассы и зерна. По сравнению с 2015 г. расходы доступной влаги из метрового слоя почвы на 39-46 мм были выше.

При сравнении расхода доступной влаги в почве в зависимости от приемов биологизации стоит отметить, что при достаточном увлажнении вегетационного периода (2016 г.) на варианте, например, бинарного посева кукурузы с донником желтым, данный показатель был меньше контрольных значений на 13%, а при засушливых условиях – практически в 2 раза. Это говорит о том, что при произрастании растений кукурузы в совместном посеве с бобовыми травами (в частности, с донником желтым) отмечается более рациональный расход доступной влаги.

Это можно объяснить тем, что благодаря наличию у растений донника мощной корневой системы обеспечивается разрыхление, как пахотного, так и подпахотного слоев почвы, в результате чего влага выпадающих летних осадков лучше впитывается в почву, исключая (или снижая) поверхностный сток. Кроме того, дополнительное затенение поверхности почвы, как в ряду, так и в междурядьях растениями донника обеспечивает снижение непродуктивного испарения влаги [7].

Важнейшим результативным показателем растениеводства и сельскохозяйственного производства в целом является урожайность, уровень которой отражает воздействие экономических и природных условий осуществления сельскохозяйственного производства и качество организационно-хозяйственной деятельности каждого предприятия.

Наши исследования показали, что применение приемов биологизации при возделывании кукурузы на зерно оказало существенное влияние на формирование урожайности основной культуры.

В среднем за период исследований существенно более высокая урожайность зерна кукурузы получена при ее бинарном посеве с донником желтым – 6,43 т/га, что на 0,21 т/га было выше, чем на контроле.

Сформированная в бинарном посеве с люцерной синей урожайность зерна кукурузы была несущественно (на 0,07 т/га) меньше, чем на варианте с донником, но существенно выше, чем при ее одновидовом посеве: на 0,14 т/га.

При этом следует отметить, что формирование урожайности зерна кукурузы в разные по увлажненности вегетационного периода годы имело свои особенности.

Так, при засушливых условиях (2015 г.) урожайность кукурузы при ее бинарном посеве с люцерной синей была существенно меньше, чем на других вариантах. При повышенной же увлажненности на дан-

ном варианте была получена наибольшая урожайность – 6,24 т/га, которая существенно превышала как контрольные показатели (на 0,52 т/га), так и показатели варианта с донником (на 0,34 т/га).

Бинарный посев кукурузы с донником желтым характеризовался устойчивой прибавкой урожайности во все годы исследований: как в засушливые, так и в избыточно увлажненные – соответственно на 0,25 и 0,18 т/га.

Расчет экономической эффективности технологии возделывания кукурузы в смешанном посеве с многолетними бобовыми травами показал, что выход продукции кукурузы на 1 га пашни при ее возделывании в бинарных посевах, как в натуре, так и в денежном выражении был больше, чем на контроле, на 2,2-3,4%.

Для определения экономической эффективности предлагаемой нами технологии возделывания кукурузы в бинарных посевах необходимо произвести соизмерение результата и затрат, обеспечивших этот результат. При этом экономически эффективной данная технология может быть только в том случае, если из доступных предприятию ресурсов будут получены высокие результаты производства, а затраты на приобретение этих ресурсов будут окуплены.

Согласно произведенным расчетам, наибольшая стоимость основной продукции с 1 га (50,88-51,44 тыс. руб.) была получена на вариантах с более высокой урожайностью кукурузы, т.е. в его бинарных посевах с донником желтым и люцерной синей по пожнивной сидерации.

Несмотря на большую стоимость основной продукции, полученной в бинарных посевах, наименьшая себестоимость кукурузы была в одновидовых, менее затратных посевах культуры: 3198 руб./т.

Применение приемов биологизации при возделывании кукурузы требовало увеличения денежных затрат на 1 га. Так, при возделывании кукурузы в бинарных посевах с донником производственные затраты превысили контроль на 21,2 %, а при возделывании с люцерной синей – на 22,1 %.

Это увеличение было обусловлено, во-первых, возделыванием редьки масличной в качестве пожнивной сидеральной культуры и, во-вторых, посевом дорогостоящих семян бобовых трав (бинарных компонентов в посеве кукурузы): донника и люцерны.

Несмотря на это, полученная при бинарных посевах более высокая урожайность кукурузы, а, следовательно, и стоимость основной продукции, обеспечили получение высокого условно чистого дохода, что позволило охарактеризовать данную технологию как высокорентабельную. Так, на данных вариантах уровень рентабельности варьировал от 109,4 до 149,1 %. Хотя следует признать, что он был ниже пока-

зателя контрольного варианта (150,2 %).

Различия в уровне рентабельности между бинарными посевами с донником желтым и люцерной синей определялись только более высокими затратами на покупку семян люцерны синей.

При этом не следует забывать, что возделывание кукурузы в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами по фону совместного использования на удобрение соломы ячменя и пожнивной сидерации редьки масличной обеспечивает получение не только хорошей урожайности зерна кукурузы при высокой рентабельности его производства, но и улучшение основных показателей плодородия почвы.

Таким образом, возделывание многолетних бобовых трав в севооборотах, а также применение пожнивной сидерации является весьма актуальным направлением экологизации и биологизации земледелия, резервом успешного решения проблемы, как производства высококачественной продукции, так и повышения плодородия почвы.

Библиографический список

1. Фисюнов А. В. Борьба с сорняками на посевах кукурузы / А.В. Фисюнов. М.: Россельхозиздат, 1974. 252 с.
2. Циков В.С. Пути совершенствования возделывания кукурузы. 1978. 155 с.
3. Васильченко А.А. Агротехника механизированного возделывания кукурузы. М.: Колос, 1972. 154 с.
4. Дедов А.А. Влияние приемов биологизации и различных способов обработки почвы на показатели плодородия и урожайности культур севооборотов / А.А. Дедов, М.А. Несмеянова, А.В. Дедов, В.И. Воронин // Вестник ВГАУ. 2016. № 3 (50). С. 47-56.
5. Томашевский Д. П. Кукуруза. Киев: Урожай, 1970. 88 с.
6. Хабаров Н.И., Зезюков Н.И. Влияние приемов использования соломы в качестве удобрения на накопление влаги в почве // Регулирование плодородия черноземов в условиях лесостепи ЦЧЗ: сб. науч. тр. Воронеж, 1989. С. 55-57.
7. Дедов А.В., Несмеянова М.А., Кузнецова Т.Г. Бинарные посе-вы ЦЧР. Воронеж: ВГАУ, 2015. 139 с.
8. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.
9. Кукуруза и сорго: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010.

10. Почвенное плодородие и радионуклиды / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, П.В. Прудников, И.А. Кошелев // Экологические функции удобрений и природных минеральных образований в условиях радиоактивного загрязнения почв. М., 2002.

УДК 631. 86 (571.63)

**ПЕРЕРАБОТКА ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА В УСЛОВИЯХ
ООО «ПТИЦЕФАБРИКА УССУРИЙСКАЯ»
ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

*Processing of poultry manure in terms of LLC "Poultry farm Ussuriyskaya"
ООО "Ptitsefabrika Ussuriisk" in Primorsky Krai*

¹**Иванова Е.П.**, канд.с.-х. наук, доцент

²**Пушкарева Е.А.**, эколог

¹*Ivanova E. P.*, ²*Pushkareva E. A*

¹ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия

¹*Primorskaya State Academy of Agriculture*

²ООО «Птицефабрика Уссурийская»

²*LLC "Poultry farm of the Ussuriyskaya"*

Аннотация. В 2016 году под сельскохозяйственные культуры Приморского края было внесено 173,8 тыс. т. органических удобрений на площади, составившей лишь 2,4 % общей посевной площади. Такие объемы говорят о крайней недостаточности внесения органики на весьма бедных органическим веществом почвах Приморья. Это приводит к снижению как потенциального, так и эффективного плодородия почв и урожайности всех сельскохозяйственных культур. ООО «Птицефабрика Уссурийская», решая проблему утилизации своего бесподстилочного куриного помета, использует уникальную промышленную технологию превращения его в органическое удобрение, получившего название Гигантин. За 2017-2018 гг. было образовано 44353 тонны куриного помета. Все количество образованного помета в ООО «Птицефабрика Уссурийская» перерабатывается и утилизируется (используется в качестве органического удобрения Гигантин). Органическое удобрение Гигантин, изготовленное на основе куриного помета, реализуется потребителям (частный сектор, Приморская овощная опытная станция — филиал ФГБНУ «ФНЦ овощеводства», сельскохо-

зяйственное предприятие «Артемовское», КФХ Блинов и ряд других КФХ). Использование Гигантина является одним из приемов интенсификации и биологизации земледелия Приморского края, повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур, а также решения экологических проблем (утилизации крупнотоннажных отходов). Обоснованное использование куриного помета в системах удобрения оптимизирует питательный режим почвы, позволяет сформировать положительный баланс азота, фосфора, кальция, магния, компенсировать минерализационные потери органического вещества, продуктивное использование калия и процесс подкисления подзолистых почв.

Abstract. *In 2016, 173.8 thousand tons of organic fertilizers were applied to agricultural crops of Primorsky Krai on the area, which amounted to only 2.4% of the total cultivated area. Such volumes indicate the extreme insufficiency of organic application on the soils of Primorye, which are very poor in organic matter. This reduces both potential and effective soil fertility and yields of all crops. ООО "Poultry farm Ussuri", solving the problem of disposal of their liquid chicken manure, uses a unique technology for turning it into organic fertilizer, called Gigantis. For 2017-2018 44353 tons of chicken dung were formed. All the number of formed droppings in ООО "Ptitsefabrika Ussuri" treated and recycled (used as organic fertilizer Giganten). Organic fertilizer Giganten made with chicken manure, is sold to the customers (private sector, Maritime vegetable experiment station — a branch of FEDERAL state budget scientific institution "Federal scientific center of vegetable production", agricultural enterprise "Artemovsk", KFKH Blinov and a number of other KFH). The use of Gigantic is one of the methods of intensification and biologization of agriculture in Primorsky Krai, increasing soil fertility and crop yields, as well as solving environmental problems (utilization of large-scale waste). The reasonable use of chicken manure in fertilizer systems optimizes the nutrient regime of the soil, allows to form a positive balance of nitrogen, phosphorus, calcium, magnesium, compensate for mineralization losses of organic matter, the productive use of potassium and the process of acidification of podzolic soils.*

Проблема отходов – одна из актуальнейших проблем современности. Отходы занимают огромные территории, отравляя окружающую среду продуктами своего разложения или превращаясь в другие соединения, иногда более опасные, чем исходные. Общая величина накопленных и учтенных отходов производства и потребления в целом по России составляла на конец 2015 г. примерно 31,5 млрд. т, из них доля опасных отходов составляла 2,2 % [1].

На территории Приморского края в год в среднем образуется 61 млн. т отходов, из которых 2,5 млн. т – опасные отходы. Экологическая обстановка в Приморском крае, в том числе проблема размещения и утилизации отходов остается достаточно напряженной.

За 2016 год по данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Приморскому краю, образовалось 33,6 млн. т отходов, в том числе 3,8 тыс. т (0,011 %) – опасные отходы. Использовано и обезврежено 2,88 млн. т или 8,6 % от образовавшихся за год отходов [2].

Однако, отходы приносят значительный вред окружающей среде из-за неправильного к ним отношения. Одной из основных проблемой птицефабрик является утилизация такого отхода как куриный помет.

При внедрении на птицефабриках клеточных батарей для содержания птицы стали возникать серьезные проблемы с удалением и переработкой помета, очисткой и обеззараживанием сточных вод [3]. При современных условиях содержания и выращивания птицы от одной птицефабрики средней мощности 400 тыс. кур-несушек или 6 млн. цыплят-бройлеров в год поступает до 40 тыс. тонн птичьего помета [4]. К утилизации такого количества биомассы птицефабрики не подготовлены, из-за чего птичий помет накапливается вблизи них, теряет ценные качества и представляет серьезную экологическую опасность для окружающей среды.

Применение птичьего помета в качестве органического удобрения ограничено по санитарно-гигиеническим нормам, несмотря на высокое содержание химических элементов [3, с. 224].

Свежий куриный помет относится к разряду опасных отходов (3 класс опасности). Ежедневное поступление больших его количеств – значимый экологический фактор воздействия на окружающую среду. Как показали результаты обследования многих птицефабрик в различных регионах России, одна из главных причин возникновения экологической опасности помета – низкое качество выполнения технологических операций по удалению помета из птицеводческих помещений, а также его неправильного хранения, транспортирования и самое главное использования в качестве органического компонента при производстве удобрений.

Внесение осуществляется разбрасывателями РТД-14, ПРТ-16, РТУ-7S дозировано, с последующей заделкой в почву. Прибавка урожая зерна яровой пшеницы от внесения птичьего помета (30-31 т/га) в первый год действия 7,1-15,1 ц/га, в последствии – до 7,2 ц/га. При этом одновременно сохраняется почвенное плодородие и решается проблема утилизации помета на птицефабриках [5]

Птичий помет – ценное стратегическое сырье для восстановления плодородия земель, повышения урожайности культур, получения пищевого и кормового белка.

Содержание химических элементов характеризует качество помета как сырья для получения концентрированных органических удобрений или кормовых добавок [3, с. 223].

В последние 20 лет в земледелии Приморского края применение органических удобрений катастрофически уменьшилось (в 10-25 раз ниже нормы).

В 2016 году под сельскохозяйственные культуры Приморского края было внесено 173,8 тыс. т. органических удобрений на площади, составившей лишь 2,4 % общей посевной площади [6, с. 11]. Такие объемы говорят о крайней недостаточности внесения органики на весьма бедных органическим веществом почвах Приморья. Это привело к резкому снижению как потенциального, так и эффективного плодородия почв и урожайности всех сельскохозяйственных культур.

Исходя из этого, ученым и практикам сельского хозяйства необходимо изыскивать всевозможные пути регулярного обеспечения почвы органическим веществом различного происхождения.

В Приморском крае одним из важных и доступных путей решения этой проблемы является использование органических удобрений, например на основе куриного помета, которое в большом количестве образуется и накапливается в ООО «Птицефабрика Уссурийская» и других птицефабрик.

Наиболее целесообразным приемом утилизации куриного помета является приготовление на его основе различных компостов, что наряду с сохранением и наиболее полным использованием питательных веществ, позволяет придать им хорошие физико-механические свойства (сыпучесть, транспортабельность, неприлипаемость к сельскохозяйственным машинам и орудиям) и уничтожить патогенные организмы, яйца личинок и гельминтов и семена сорных растений [7].

ООО «Птицефабрика Уссурийская», решая проблему утилизации своего бесподстилочного куриного помета, использует уникальную промышленную технологию превращения его в органическое удобрение, получившего название Гигантин.

Технология – аэробная твердофазная ферментация [8, с.11-13]. Состоит из 3 периодов:

1. Климация микрофлоры, длится 12-32 часов.
2. Интенсивное развитие и количественный рост мезофильных, а затем термофильных бактерий, 22-54 часа, сопровождается выделением биологического тепла и повышением температуры компостируе-

мой массы до 65-80 градусов. В условиях ООО «Птицефабрика Уссурийская» данный период затягивается, т.е. не удается одномоментно насытить массу кислородом, поэтому применяется повторное ворошение и этап может протекать до 10 дней.

3. Снижение температуры до уровня ниже 30 градусов, сопровождающееся окончанием роста термофилов. В условиях цеха по производству органических удобрений данный этап протекает 10 суток в зоне вторичной ферментации, после чего происходит перевалка в зону конечной ферментации или напрямую производителю.

Органическое удобрение Гигантин имеет низкое содержание влаги (26-30%), высокое содержание органического вещества (60-80%), характеризуется повышенной концентрацией азота (1,8-4,5%), фосфора (2,5-4,3%), калия (2-3,5%), обладает хорошей сыпучестью при внесении механизированным способом с применением машин МВУ-6 и МВУ-8 и не содержит патогенных организмов и гельминтов.

Таблица 1 – Образование свежего птичьего помета в ООО «Птицефабрика Уссурийская» за 2017-2018 годы, тонн

| I квартал | | II квартал | | III квартал | | IV квартал | | Итого |
|-----------|------|------------|------|-------------|------|------------|------|-------|
| О | У | О | У | О | У | О | У | |
| 2017 год | | | | | | | | |
| 5753 | 5753 | 6415 | 6415 | 6243 | 6243 | 6168 | 6168 | 24579 |
| 2018 год | | | | | | | | |
| 6438 | 6438 | 5789 | 5789 | 3862 | 3862 | 3685 | 3685 | 19774 |

Примечание: О – образовано, У – утилизировано.

За счет снижения поголовья птицы в 2018 году образование помета уменьшилось по сравнению с предыдущим годом на 4805 т. За два календарных года было образовано 44353 тонны куриного помета. Все количество образованного помета в ООО «Птицефабрика Уссурийская» перерабатывается и утилизируется (используется в качестве органического удобрения). Основными потребителями являются: частный сектор (около 80%), Приморская овощная опытная станция — филиал ФГБНУ «ФНЦ овощеводства», сельскохозяйственное предприятие «Артемовское», КФХ Блинов и ряд других КФХ.

Заключение. Эффективное использование местного сырья птицефабрики в качестве органических удобрений является одним из основных приемов интенсификации и биологизации земледелия, повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Обоснованное использование куриного помета в системах удобрения оптимизирует питательный режим почвы, позволяет сформировать положительный баланс азота, фосфора, кальция, магния, компенсировать минерализационные потери органического вещества, продуктивное исполь-

зование калия и процесс подкисления подзолистых почв.

Библиографический список

1. Доклад об экологической ситуации в Российской Федерации за 2015 год /<http://www.mnr.gov.ru/gosdoklad-eco-2015/insights.html>.
2. Об экологической обстановке в Приморском крае: аналитическая записка / Н.Г. Баукова, М.И. Карпова, Л.Н. Кривоброд и др. Приморскстат, 2017. 45 с.
3. Сидоренко О.Л. Биоконверсия вторичных продуктов агропромышленного комплекса: учебник. М.: ИНФРА-М, 2017. 296 с.
4. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство: учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений. М.: КолосС, 2004. 407 с.
5. Беззубцев А.В. Использование птичьего помета в земледелии Омской области // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 10. С. 17-18.
6. Ресурсный потенциал аграрного сектора Приморского края: аналитическая записка / Н.Г. Баукова, М.И. Карпова, Л.Н. Кривоброд и др. Приморскстат, 2017. 46 с.
7. Новиков М.Н., Хохлов В.И., Рябков В.В. Птичий помет – ценное органическое удобрение. М: Росагропромиздат, 1989. 80 с.
8. Аэробная твердофазная ферментация птичьего помета технологический процесс. М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2010. 32 с.

УДК 633.82:631.82

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ ЦИТОВИТ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

*The effect of microfertilization cytovit on seed productivity of crops
Echinacea purple*

Гушина В.А., д. с.-х. наук, профессор, guschina.v.a@pgau.ru

Кочемазова Н.В., аспирант, saykina04.10@yandex.ru

Gushchina V.A., Kochemazova N.V

ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет

Penza State Agrarian University

Аннотация. Для широкого внедрения в производство эхинацей пурпурной необходимо иметь достаточное количество семян. В связи с этим, весьма актуальным является вопрос её семенной продуктивно-

сти. Наиболее оптимальные условия для завязываемости семян эхинацеи пурпурной складывались на минеральном фоне при фолиарной обработке микроудобрением Цитовит. Семенная продуктивность эхинацеи зависит от развития центральной корзинки. Количество семян и их масса в соцветии были на 5 и 23% больше, чем на естественном фоне, выполненность семян в среднем не превышала 70%, на естественном – 63%. Урожайность семян по удобренному фону в 1,1...1,3 раза выше, чем по естественному и наибольшая – 435,5 кг/га получена при двукратной подкормке Цитовитом в фазу розетки листьев и бутонизации.

Abstract: *For the wide introduction into production of Echinacea purpurea you must have dostaticdatainit seeds. In this regard, the issue of its seed productivity is very important. The terms of the set of seeds of Echinacea purpurea developed on a mineral background with polyarnoi processing microfertilizer CytoVit. Echinacea seed production depends on the development of the Central basket. The number of seeds and their weight in the inflorescence were 5 and 23% more than on a natural background. The performance of seeds on average did not exceed 70%, on natural – 63%. Seed yield on fertilized background in 1.1.1.3 times higher than the natural and the largest – 435.5 kg/ha obtained by double fertilizing with Cytovite in the phase of the rosette of leaves and budding.*

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, семенная продуктивность, качество семян, микроудобрение Цитовит.

Key words: *Echinacea purpurea, seed productivity, seed quality, microfertilizer Cytovite.*

В настоящее время производство лекарственного сырья из культивируемого растения эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* L. Moench) значительно отстает в своем развитии от потребностей отечественной фармацевтической промышленности, здравоохранения и других социально ориентированных отраслей хозяйства. Вместе с тем, в последние годы повышается спрос на все виды продукции из нее [3].

Эхинацея пурпурная является основой для производства более 300 фармацевтических препаратов в мире. Государственный Реестр лекарственных средств России содержит более 10 различных препаратов на ее основе. Кроме фармации эта культура, в последние годы, стала объектом для широкого использования в косметическом производстве, пищевой промышленности в качестве добавок иммуномодулирующего действия. В животноводстве у нее большие перспективы применения как фитосорбента и кормовой добавки лечебного действия [1, 2].

Для широкого внедрения в производство эхинацеи пурпурной необходимо иметь достаточное количество семян. В связи с этим, весьма актуальным является вопрос повышения ее семенной продуктивности. Поэтому в 2018 году на опытном участке ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ изучали влияние комплекса хелатных форм микроэлементов препарата Цитовит на урожайность семян эхинацеи пурпурной четвертого года жизни, произрастающей на черноземно-луговой почве, в пахотном горизонте которой содержится 3,6% гумуса, реакция среды слабокислая (рН – 5,2 ед.), количество подвижных форм фосфора и обменного калия составляет 36,2 и 78,6 мг/кг почвы соответственно.

На опытном участке заложен двухфакторный опыт, где на естественном и минеральном ($N_{30}P_{20}$) фонах проводили некорневые подкормки эхинацеи пурпурной микроудобрением Цитовит в фазы: розетка листьев, бутонизация, розетка листьев + бутонизация. Опыт заложен в четырехкратной повторности методом расщепленных делянок. Площадь делянок первого порядка 20 м², второго – 5 м².

Семенная продуктивность эхинацеи зависит от величины слагающих ее элементов, к которым относится ее генетический потенциал, количество цветков в соцветии, их обсемененность, служащая общим критерием плодovitости соцветий и во многом зависит от погодных условий в период цветения [3].

Вегетационный период 2018 года характеризовался как засушливый, когда ГТК составил 0,49. В фазу стебление – бутонизация выпало всего 17,4 мм осадков при среднесуточной температуре 13,7 °С, что ниже нормы на 2,6 мм и 4,4 °С, причем в начале стебления ночная температура снижалась до 0 °С. Бутонизация проходила при полном отсутствии осадков и температурном режиме выше среднесезонного значения на 5 °С. Перед началом цветения, в первую декаду июля, выпало 192 % осадков от нормы, что положительно сказалось на формировании цветков. Их опыление и завязываемость семян протекали в условиях засушливого и недостаточного увлажнения при ГТК 0,5 и 0,7 соответственно.

Важной биологической особенностью эхинацеи пурпурной является одновременное созревание соцветий, и основная масса семян формируется в верхушечной корзинке. По фону минеральных удобрений ($N_{30}P_{20}$) их количество в среднем составило 301 с массой 1,06 г, что на 5 и 23% больше, чем на естественном фоне. Выполненность семян не превышала 70%, на естественном фоне – 63 %.

Наиболее оптимальные условия для завязываемости семян складывались на минеральном фоне при foliarной обработке Цитовитом. При подкормке в фазу розетка + бутонизация выполненность

семян в центральном соцветии на 5 % выше, чем при однократной подкормке как в фазу розетки листьев, так и в фазу бутонизации. На естественном фоне процент выполненных семян при фоллиарных обработках так же превышает контроль и составляет 65...68 % (в контроле 59 %).

Одним из наиболее важных показателей продуктивности семян является количество растений на единице площади и масса семян с одного растения. С использованием микроудобрения Цитовит по фону минеральных удобрений масса семян с растения эхинацеи варьировала от 2,12 г до 3,07 г, что превышало семенную продуктивность растения по естественному фону на 13 %.

Масса 1000 семян по вариантам опыта колебалась незначительно от 3,08 г до 3,24 г без удобрения и 3,14...3,25 г по минеральному фону. Вероятно, это связано с засушливыми условиями года. Однако урожайность семян на минеральном фоне была выше. Превышение семенной продуктивности по отношению к естественному фону составило 11...32%. Наибольшая урожайность семян эхинацеи 435,5 кг/га получена при двукратной некорневой подкормке растений микроудобрением Цитовит.

Таким образом, в условиях Пензенской области сочетание ранневесенней подкормки удобрениями $N_{30}P_{20}$ с фоллиарной обработкой препаратом Цитовит в фазу розетки и бутонизации увеличивает семенную продуктивность старовозрастных посевов эхинацеи пурпурной до 32%.

Библиографический список

1. Брыкалов А.В., Головкина Е.М., Чумакова В.В. Интродукция эхинацеи пурпурной в Ставропольском крае и ее использование в пищевой и фармацевтической промышленности // Субтропическое и декоративное садоводство. 2009. № 42–1. С. 227–232.
2. Гущина В.А. Перспективы использования регуляторов роста в технологии возделывания эхинацеи пурпурной // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2008 № 6. С. 22-24.
3. Никольская Е.О. Формирование высокопродуктивных агроценозов эхинацеи пурпурной в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук . 2008. 19 с.
4. Терехин А.А., Вандышев В.В. Технология возделывания лекарственных растений. М.: РУДН, 2008. 201 с.

**ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ В АГРОЦЕНОЗЕ
С ПРОПАШНЫМИ КУЛЬТУРАМИ - КАК ЭЛЕМЕНТ
ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ**

*Organic fertilizer in agrosocenosis with spring cultures - as
an element of energy-resource-saving*

Елисеев И.П., ст. преподаватель, *ipelis21@rambler.ru*
Елисеева Л.В., к.с.-х. наук, доцент, *ludmilaval@yandex.ru*
Eliseev I.P., Eliseeva L.V.

ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
Chuvash State Agricultural Academy

Аннотация: В статье рассматривается вопрос применения отходов мясоперерабатывающей отрасли - рога-копытной крошки в качестве органического удобрения и цеолитсодержащего трепела на пропашных культурах в звене севооборота на серой лесной почве. Результаты исследований по продуктивности звена севооборота и биоэнергетическая оценка указывают на эффективность замены минерального азота органической формы, в виде рога-копытной крошки являющегося одновременно и способом утилизации отходов мясоперерабатывающей отрасли и как элемент ресурсосбережения.

Abstract: *The article discusses the use of waste from the meat-processing industry - horn-hoofed crumbs as organic fertilizer and zeolite berg-meal in row crops in the crop rotation link on gray forest soil. The results of crop rotation link productivity and bioenergetic assessment indicate the effectiveness of replacing mineral nitrogen with an organic form, in the form of horn-hoofed crumbs, which is also a method of recycling meat-processing industry waste and as an element of resource saving.*

Ключевые слова: органическое удобрение, рога-копытная крошка, цеолит, трепел, картофель, кормовая свекла, энерго-ресурсосбережение.

Key words: *organic fertilizer, horn-hoofed crumb, zeolite, berg-meal, potatoes, fodder beet, energy-saving*

Особенностью земледелия является открытость и постоянный обмен вещества, энергии с внешней средой. Производство растениеводческой продукции в полеводстве неразрывно связано с качественным показателем почвы – плодородием как основного средства производства в определенных метеорологических и агротехнических условиях.

Большинством производителей растениеводческой продукции и многими исследователями отмечается, что пропашными культурами выносятся большое количество запасов питательных элементов и влаги, на формирование их высокого урожая. В связи с чем можно отметить то, что роль вносимых удобрений под пропашные культуры остается актуальной, причем особое значение приобретают органические удобрения и почвоулучшители сорбционного типа для увеличения эффективности вносимых удобрений.

В структуре посевных площадей к наиболее распространённым пропашным культурам в Чувашской Республике выделяется: картофель из клубнеплодов; свёклы (кормовая, сахарная и столовая) из корнеплодов; кукуруза на силос и кормовые бобы из зерновых культур [3]. Корнеплоды кормовой свеклы хорошо поедается крупным рогатым скотом, свиньями, кроликами, курами, а также и овцами, содержат витамины и микроэлементы. Не смотря на то, что корнеплоды кормовой свеклы имеют важное агротехническое значение в борьбе с сорняками при правильной агротехнике, их использование в прифермских севооборотах снижает энергетическую нагрузку на утилизацию органических отходов и транспортировку её урожая.

Однако из-за высокой трудоемкости по уходу за культурой за период вегетации, при уборке урожая, сложности в хранении, при подготовке для скармливания в зимний период наметилась тенденция снижения площадей под этой культурой в хозяйствах республики за последнее время [2,3].

Главной целью для большинства производителей сельскохозяйственных культур на современном этапе развития отрасли растениеводства при наличии материальных ресурсов является получение не максимально высоких урожаев, а стабильных урожаев с высокими качественными характеристиками продукции, которая обеспечит устойчивость агроландшафта и воспроизводство плодородия почвы.

В связи с этим современное земледелие, часто при неизменных трудовых и земельных ресурсах должно стремиться к повышению экономического плодородия почвы для повышения эффективности возделываемых сельскохозяйственных растений [7]. В связи с этим, как в науке, так и в производстве растениеводческой продукции, наибольшее внимание обращено на элементы технологии, обеспечивающие энерго- и ресурсосбережение (рисунок 1).

В качестве элементов ресурсосбережения нужно обратить особое внимание на применение органических удобрений. Это связано с тем, что при внесении азотных удобрений в минеральной форме в результате денитрификации газообразные потери могут достигать до

15...30 %, при вымывании до 5 ...15 %, на поглощение микроорганизмами уходит от 2 до 35 %, и растению остается около 40...50 % [3].

Как показала практика, в качестве органического удобрения можно применять отходы практически всех отраслей сельскохозяйственного производства Рисунок 1. В том числе и отрасли растениеводства побочной продукции – соломы на зерновых, отаву многолетних трав или пожнивные промежуточные культуры на сидераты - покосно.

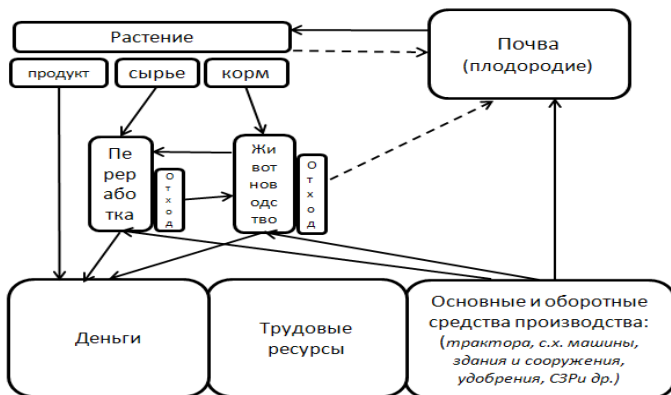


Рисунок 1- Схема направления движения ресурсов в производстве растениеводческой продукции

При расширенном воспроизводстве плодородия почвы вопрос питания растений не ограничивается внесением лишь минеральных удобрений, а выходит далеко за рамки минеральной агрохимии. Это и элемент питания – углерод, из которого растение состоит на 50 %, кислород - 20 % - газы поглощаются из воздуха, причем там же - 8 % водорода приходит с водой из атмосферы. Остальная часть - удобрения. Причем азот атмосферы может попадать в почву за счет азотфиксации клубеньковыми азотфиксирующими бактериями. Исходя из чего, следует заключить, что фактическое питание растений состоит на 80% из атмосферно-углеродного и всего лишь составляет 20 % минеральное из почвы. Все это едино по закону совокупного действия факторов [1, 3, 6, 8].

При внесении органического удобрения в почву в системе удобрений вызывает интерес в связи с тем, что азот из него высвобождается постепенно почвенными микроорганизмами по мере его минерализации.

Поскольку азот органического удобрения имеет более высокий коэффициент использования растением, не вымывается из почвы, не улетучивается, то его можно считать элементом ресурсосбережения, биологизации агрофитоценоза, в то время как при внесении минеральной формы азотно-удобрения растение получает лишь около 40-50% [3].

Из органических удобрений кроме таких, как навоз, солома и сидераты вызывает интерес применение нетрадиционных, таких как отход биогазовых установок при переработке растениеводческой продукции, а в животноводстве – отход мясоперерабатывающей отрасли – рого-копытную крошку РКК [3, 5, 6]. РКК получают путем механического измельчения рогов и копыт после отделения костной ткани. Она содержит азота около 14%, из-за незначительного содержания фосфора и калия удобрение считается азотным [1, 2, 3, 6].

Исследования проведенные в 2012-2016 гг. в УНПЦ «Студенческий» Чебоксарского района Чувашской Республики на опытном поле по схеме: 1) Контроль (без удобрений); 2) МУ NPK по 60 кг д.в./га; 3) РКК (N)+ РК по 60 кг д.в./га; 4. МУ NPK по 60 кг д.в./га; + Трепел (2т/га); 5. РКК (N)+ РК по 60 кг д.в./га;+ Трепел (2т/га), где: МУ - минеральное удобрение; РКК - рого-копытная крошка; азотное МУ - аммиачная селитра, фосфорное – двойной суперфосфат, калийное - хлористый калий. Площадь делянки (56м²), повторность 4-ёх кратная, размещение делянок – рендомизированное. Звено полевого севооборота – озимая пшеница – картофель, кормовая свекла (пропашные) – ячмень. Картофель - сорт Невский, сорт кормовой свеклы - Эккендорфская жёлтая, ячмень сорта – Эльф. Светло-серая лесная почва характеризуется низким содержанием гумуса, нейтральной реакцией почвенной среды, повышенным содержанием фосфора, высоким содержанием обменного калия [3]. Агротехника возделывания пропашных и зерновых культур была общепринятая для условий республики.

Трепел – является цеолитсодержащей осадочной породой, запасы которого только в нашей республике и оцениваются десятками млн.т. Химический состав его включает цеолитов до 14%; оксида кремния около 73,4%; полуторных окислов около 4,5%; окиси Р и микроэлементов около 0,0001%, до 500 мг/кг Си, и др. микроэлементов [3]. Трепел способен поглощать ионы элементов питания растений из почвенного раствора и связывать их в своей кристаллической решетке [1, 2, 3, 4, 6].

В результате исследований выявлено влияние удобрений и трепела на увеличение биологической активности почвы, на формирование ассимиляционного аппарата, определено и обосновано формирование урожайности, качественных показателей продукции, как на кар-

тофеле, так и на кормовой свекле, а так же урожайности ячменя в звене севооборота в последствии. При использовании органического удобрения – РКК под пропашные культуры повышалась продуктивности севооборотов. Выявлена экономическая и энергетическая оценка эффективности влияния вносимых удобрений как ориентир на биологизацию и ресурсосбережения в земледелии [3, 4].

Библиографический список

1. Елисеев И.П., Елисеева Л.В., Шашкаров Л.Г. Влияние рога-копытного шрота и трепела на качество пропашных культур // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2 (5). С. 9-14.

2. Елисеев И.П., Шашкаров Л.Г., Дмитриев В.Л. Действие и последствие внесения удобрений и цеолитсодержащего трепела в зернопропашном звене на светло-серой лесной почве в условиях Чувашии // Вестник МарГУ. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2018. Т. 4, № 3. С. 16-22.

3. Нетрадиционные формы удобрений на пропашных культурах в биологизированном земледелии Чувашской Республики: монография / И.П. Елисеев, Л.Г. Шашкаров, Л.В. Елисеева, А.Г. Ложкин. Чебоксары, 2019. 175 с.

4. Елисеев И.П., Елисеева Л.В., Калгина А.В. Экономическая и энергетическая эффективность совместного использования кератина и трепела под картофель // Совершенствование экономического механизма эффективного управления в хозяйствующих субъектах сельскохозяйственной направленности на региональном уровне: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 24-26.

5. Фадеева Н.А., Васильев О.А. Эффективность применения продуктов переработки биогазовой установки в тепличном хозяйстве // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12, № 4 (46). С. 42-44.

6. Шашкаров Л.Г., Елисеев И.П., Елисеева Л.В. Эффективность использования рога-копытного шрота и цеолитсодержащего трепела под пропашные культуры на светло-серых лесных почвах // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12, № 2. С. 30-34.

7. Методика определения энергетического эквивалента соломенного подстилочного навоза в зависимости от энергетических эквивалентов компонентов затрат / Н.И. Цимбалит, В.Ф. Ладонин, А.Н. Чернышев, С.В. Трушкин, В.А. Бузько, А.М. Алиев, Н.М. Белоус, В.Ф.

Шаповалов, М.И. Никифоров, В.А. Шмонин, В.В. Талызин, С.Н. Цимбалист / под ред. В.Г. Сычева. Брянск, 2009.

8. Lozhkin A.G. The study of resource-saving methods of soil tillage in crop rotations with clean and green manured fallows // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 16-18.

9. Никифоров В.М. Влияние предшественников на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Черноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 42-44.

10. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 4. С. 49-50.

11. Никулин А.Ф., Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Качество и сохраняемость картофеля в зависимости от технологий возделывания // Картофель и овощи. 1994. № 4. С. 3-4.

12. Влияние технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур на накопление 137 CS в урожае / Т.Л. Жигарева, А.Н. Ратников, Р.М. Алексахин, Г.И. Попова, К.В. Петров, Н.М. Белоус, А.Т. Куриленко // Агрехимия. 2003. № 10. С. 67-74.

13. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. Брянск, 2004.

УДК 633.34:631.8:631.445.2

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОФОСКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ
The Dependence of Yield and Grain Quality of Soybean on Different Rates of Azophoska in the Sod-Podzolic Light Loamy Soils

Мельникова О.В., д.с.-х. наук, профессор, *torikova1999@mail.ru*

Тарантай К.О., аспирант, *ktarantay@mail.ru*

Melnikova O.V., Tarantay K.O.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены данные по влиянию различных доз азофоски на урожайность и качество зерна сои сортов Танаис

и Припять на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве юго-западной части Центрального региона России. Исследования показали, что максимальная урожайность зерна 2,29 т/га сформирована сортом Танаис на варианте N90P90K90, он превосходил по урожайности сорт Припять на 0,08-0,27 т/га. Установлено, что внесение под сою азофоски в дозе N90P90K90 способствовало достоверному увеличению урожайности зерна в 1,7 – 2,3 раза, по сравнению с контролем N0P0K0.

Abstract. *The article presents the data on the effect of different mineral fertilizer rates on the yield and quality of soybean varieties Tanais and Pripyat on sod-podzolic loamy soils of the South-Western part of the Central region of Russia. The studies have shown that the highest grain yield of 2.29 t/ha was formed by the variety Tanais on the variant with N90P90K90, being superior in yield to the variety Pripyat by 0.08-0.27 t/ha. It is established that the application of azophoska for soybean at the rate of N90P90K90 contributed to a significant increase in grain yield by 1.7–2.3 times, as compared to the control N0P0K0.*

Ключевые слова: соя, дозы минерального удобрения, урожайность, качество зерна.

Keywords: *soybean, rates of mineral fertilizers, crop capacity, grain quality.*

Соя – ценная продовольственная, кормовая и техническая культура. Мировая площадь ее составляет около 100 млн га, а производство достигает 253 млн тонн. Ее возделывают более чем в 100 странах мира, что объясняется ее большими пищевыми, агрономическими и экологическими преимуществами [1, с. 3]. В последнее время сое уделяется большое внимание как высокобелковой сельскохозяйственной культуре. В зерне сои содержится 38-42 % протеина и 18-22 % жира [2, с. 48; 3, с. 26].

В связи с этим, изучение вопроса влияния доз минерального удобрения на урожайность и качество зерна сои при возделывании на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в условиях юго-западной части Центрального региона России является актуальным. Культура сои для данного региона возделывания малораспространенная и требует дальнейшего изучения элементов технологии производства зерна сои хорошего качества [4, с. 101].

Соя – культура востребованная в различных отраслях народного хозяйства, поэтому научные исследования по изучению элементов технологии ее возделывания имеют разнообразную географию. Так исследованиями Хадикова А.Ю., Басиева А.Е., Лазарова Т.К., Дзанагова С.Х. [2, с. 50], проведенными на выщелоченных чернозёмах Казказа установлено, что внесение минеральных удобрений N30P30K30 –

N90P90K90 под сою способствовало повышению урожайности зерна и содержанию нем белка. Результаты полевых опытов, проведенных в условиях Закамья Республики Татарстан С.Г. Смирновым, М.М. Нафиковым, В.Н. Фоминым [5, с. 384] показали, что наибольший урожай зерна сои получен при внесении на фоне фосфорно-калийных удобрений азота N60. Увеличение норм азота с 30 до 90 кг д.в./га способствовало повышению содержания белка в зерне от 1,0 до 1,6 %. Исследованиями Л.В.Омельянюк и др. [3, с. 29], проводимыми в условиях южной лесостепи Западной Сибири, была установлена положительная корреляционная связь урожайности зерна сои с содержанием в нем белка, которая варьировала от слабой до сильной; а зависимость урожайности и содержания в нем жира была отрицательной. Результаты исследований Ю.А. Исупова [6, с. 81] в полевом стационарном опыте КубГАУ показали, что на естественном уровне плодородия почв средняя урожайность зерна сои составила 13,7 ц/га, норма N20P40K20 достоверно увеличивала урожайность на 2,0 ц/га, двойная норма N40P80K40 – на 4,4 ц/га, а тройные нормы N60P120K60 имели тенденцию к снижению урожайности, прибавка составила 3,6 ц/га. Исследования П.В. Ятчука [7, с. 48] показали, что применение десикантов на посевах сои при влажности семян 60-65% способствовало снижению урожайности на 6-10%, при влажности 45% - она снижалась на 4-5% по сравнению с контролем. Оптимальной дозой применения Реглона Супер является доза 1,5 и 2,0 л/га, Торнадо - 2,0 и 2,5 л/га. Десикация сои не приводила к резкому снижению содержания белка и масла в зерне сои на всех вариантах опыта.

В задачу наших исследований входило изучить влияние доз минерального удобрения азофоски (16:16:16) на урожайность и качество зерна сои (*Glycine hispida Moench*) в условиях юго-западной части Центрального региона России.

Полевой опыт организован на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве Стародубского района Брянской области. Дерново-подзолистая легкосуглинистая почва характеризуется не высоким содержанием органического вещества – 1,1 %, слабокислой реакцией почвенного раствора – pH_{KCl} – 5,68 ед., повышенным содержанием P_2O_5 – 149 мг/кг и средним содержанием K_2O - 100 мг/кг почвы.

В полевом опыте изучали влияние различных доз НРК на урожайность качество зерна сортов сои: фактор А (сорт) - Припять и Танаис, фактор В (дозы минерального питания) - N0P0K0 - контроль, N30P30K30, N60P60K60, N90P90K90. Предшественник сои – озимая пшеница. Полевой опыт организован в 3-х кратной повторности, общая площадь опытной делянки – 220 м², учетная площадь – 160 м²,

размещение полянок – систематическое, повторность трехкратная.

Сорт сои Припять - оригинатор ООО «СоЯ-Север Ко» (РБ, Минский р-н, п. Колодищи) и ООО АПК «Александровское» (РФ, Воронежская обл.). Включён в Госреестр с 2007 года по Северо-Западному (2), Центральному (3) и Центрально-Черноземному (5) регионам. Раннеспелый. В отдельные годы имел тенденцию к среднераннему сроку созревания.

Сорт сои Танаис - оригинатор: ООО «Научно-исследовательский институт сои» (Украина, Полтавская обл.) и SEMENCES PROGRAIN INC (CANADA). Включен в Госреестр с 2012 года по Центральному (3), Центрально-Черноземному (5) и Дальневосточному (12) регионам. Растение от полудетерминантного до индетерминантного типа.

Агротехника в опыте включала в себя вспашку оборотным плугом LEMKEN-8-35 с трактором JOHN DEERE-8, внесение NPK в виде азофоски (16:16:16) под предпосевную культивацию трактором РУМ-6+МТЗ-1221. Посев сои проводили 15 мая с нормой высева 0,6 млн.шт.вх. семян на 1 га. Семена высевали сеялкой точного высева VÄDERSTAD, агрегируемой трактором CLAAS XERION-3300. Мероприятия по уходу за посевами сои включали в себя обработку дождевым гербицидом Зенкор 0,7 л/га с помощью опрыскивателя AMAZONE-UG3000, обработку посевов гербицидом Хармони 0,04 кг/га в баковой смеси с инсектицидом Фастак 0,01 л/га проводили в фазу 6-7 настоящих листьев сои. За 5 дней до уборки зерна сои проводили десикацию посевов Реглоном 1,0 л/га для лучшего дозревания культуры. Уборку сои проводили зерноуборочным комбайном ACROS-530. Расчет величины урожайности зерна сои вели с учетом 100 % чистоты и стандартной влажности.

Анализы почвенных и растительных образцов выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Методики агрохимических исследований: кислотность pH_{KCl} - ГОСТ 26213-91, органическое вещество - ГОСТ 26490-85, подвижный фосфор - ГОСТ 26207-91, обменный калий - ионометрически. Методы определения качества зерна: влажность зерна - ГОСТ 13586.5-2015, общий азот и сырой протеин – ГОСТ 13496.4-93, содержание фосфора - ГОСТ 26657-97, сырой жир и сырая клетчатка - ГОСТ 32040-2012.

Исследования показали, что на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве изучаемые сорта сои формировали урожайность зерна от 1,02 до 2,29 т/га в зависимости от фона минерального питания. Максимальную урожайность зерна 2,29 т/га сформировал сорт Танаис на варианте N90P90K90 (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна сои в зависимости от вносимых доз минерального удобрения

| Сорт (фактор А) | Нормы NPK (фактор В) | Урожайность, т/га | | | | Прибавка (+/-) | |
|--------------------|----------------------------|-------------------|---------|---------|---------|----------------|--------|
| | | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. | средняя | факт.А | факт.В |
| Припять | N0P0K0 | 1,09 | 0,98 | 0,98 | 1,02 | - | - |
| | N30P30K30 | 1,52 | 1,45 | 1,46 | 1,48 | - | +0,46 |
| | N60P60K60 | 1,78 | 1,67 | 1,58 | 1,68 | - | +0,66 |
| | N90P90K90 | 2,22 | 2,14 | 2,28 | 2,21 | - | +1,19 |
| Танаис | N0P0K0 | 1,40 | 1,27 | 1,20 | 1,29 | +0,27 | - |
| | N30P30K30 | 1,75 | 1,64 | 1,52 | 1,64 | +0,16 | +0,35 |
| | N60P60K60 | 1,86* | 1,75* | 1,98 | 1,86 | +0,18 | +0,57 |
| | N90P90K90 | 2,31* | 2,20* | 2,36 | 2,29 | +0,08 | +1,00 |
| | НСР ₀₅ (факт.А) | 0,18 | 0,17 | 0,06 | | 0,07 | - |
| | НСР ₀₅ (факт.В) | 0,26 | 0,25 | 0,10 | | - | 0,09 |

* - варианты опыта, в которых отсутствуют достоверные различия по фактору А (сорт) на уровне значимости P₀₅.

В среднем годы исследований сорт Танаис на 0,08-0,27 т/га превосходил по урожайности зерна сорт Припять. Однако в 2016 и 2017 годах достоверное превышение урожайности зерна у сорта Танаис, по сравнению с сортом Припять, отмечалось только на вариантах N0P0K0 и N30P30K30.

Установлено, что во все годы исследований минеральное удобрение (фактор В) способствовало значительному увеличению урожайности зерна на всех вариантах опыта, по сравнению с контролем. При внесении N30P30K30 прибавка урожайности зерна в среднем за 3 года у сорта Припять составила 0,46 т/га, Танаис – 0,35 т/га по сравнению с контролем. На варианте N60P60K60 прибавки урожайности зерна сортов Припять и Танаис составили 0,66 и 0,57 т/га, на N90P90K90 - соответственно 1,19 и 1,00 т/га. На контрольном варианте N0P0K0 была сформирована наименьшая урожайность зерна – у сорта Припять 1,02 т/га и Танаис – 1,29 т/га. Внесение под сою азофоски в дозе N90P90K90 на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве способствовало достоверному увеличению урожайности зерна в 1,7 – 2,3 раза по сравнению с контролем.

Оценивая сорта (фактор А) по показателям качества зерна, можно отметить, что сорт Танаис превосходил по жирности сорт Припять на 1,2-2,0 %, в то время как содержание сырого протеина и сырой клетчатки в зерне обоих сортов не имело существенных сортовых различий и варьировало в диапазоне от 27,1 до 28,4 % (протеин) и 6,0-7,6 % (клетчатка) (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели качества зерна сои в зависимости от применяемых норм минерального удобрения, (% на воздушно – сухую навеску)

| Нормы NPK (фактор В) | Сырой протеин | | | | Сырой жир | | | | Сырая клетчатка | | | |
|----------------------------|---------------|------|------|------|-----------|------|------|------|-----------------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | сред | 1 | 2 | 3 | сред | 1 | 2 | 3 | сред |
| Сорт Припять (фактор А) | | | | | | | | | | | | |
| N0P0K0 | 28,2 | 27,3 | 25,6 | 27,1 | 17,8 | 17,6 | 17,2 | 17,5 | 7,2 | 7,8 | 7,9 | 7,6 |
| N30P30K30 | 28,2 | 27,6 | 26,9 | 27,6 | 17,3 | 17,8 | 18,2 | 17,8 | 6,4 | 7,5 | 5,7 | 6,5 |
| N60P60K60 | 27,5 | 27,9 | 26,6 | 27,3 | 17,6 | 17,4 | 16,4 | 17,1 | 4,9 | 7,8 | 5,8 | 6,2 |
| N90P90K90 | 28,2 | 27,8 | 27,9 | 28,0 | 16,7 | 18,1 | 16,9 | 17,2 | 4,9 | 6,7 | 7,4 | 6,3 |
| Сорт Танаис | | | | | | | | | | | | |
| N0P0K0 | 26,1 | 28,2 | 28,2 | 27,5 | 17,8 | 19,1 | 19,2 | 18,7 | 6,2 | 7,4 | 5,78 | 6,4 |
| N30P30K30 | 28,2 | 26,9 | 26,4 | 27,2 | 18,8 | 19,3 | 19,5 | 19,2 | 8,3 | 8,4 | 5,5 | 7,4 |
| N60P60K60 | 28,4 | 27,5 | 29,4 | 28,4 | 18,6 | 19,2 | 19,5 | 19,1 | 7,4 | 5,9 | 7,3 | 6,8 |
| N90P90K90 | 29,2 | 27,3 | 28,2 | 28,2 | 19,1 | 18,5 | 19,1 | 18,9 | 6,54 | 7,2 | 6,6 | 6,8 |
| HCP ₀₅ (факт.А) | | | | 0,83 | | | | 0,48 | | | | 0,96 |
| HCP ₀₅ (факт.В) | | | | 1,17 | | | | 0,67 | | | | 1,36 |

1 – данные за 2016 г.

2 - данные за 2017 г.

3 - данные за 2018 г.

Отмечена тенденция увеличения содержания сырого протеина в зерне сои до 28,0-28,4 % на вариантах с внесением минерального удобрения в дозах N30P30K30 - N90P90K90, по сравнению с контрольным вариантом (N0P0K0), где этот показатель составил 27,1-27,5 %. Однако различия опытных и контрольных вариантов по фактору В находились в пределах наименьшей существенной разности. По данному фактору в опыте не было выявлено определенной закономерности по изменению содержания сырого жира и сырой клетчатки в зерне сои.

Анализируя массу 1000 семян сои, можно отметить, что данный показатель в большей степени зависит от возделываемого сорта (фактора А). В полевом опыте сорт Припять обеспечил наибольшую массу 1000 семян от 186,1 до 193,3 г, по сравнению с сортом Танаис – от 125,2 до 135,0 г (табл. 3). Действие фактора В существенным образом не повлияло на изменение массы 1000 семян изучаемых сортов.

Таблица 3 – Масса 1000 семян сои (г) в зависимости от вносимых доз минерального удобрения

| Сорт (фактор А) | Нормы NPK (фактор В) | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. | средняя | Прибавка (+/-) | |
|----------------------------|---|---------|---------|---------|---------|----------------|--------|
| | | | | | | факт.А | факт.В |
| Припять | N ₀ P ₀ K ₀ | 191,1 | 182,5 | 200,1 | 191,2 | +60,3 | - |
| | N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ | 191,2 | 184,1 | 184,9 | 186,7 | +51,7 | -4,5* |
| | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 180,5 | 199,9 | 199,6 | 193,3 | +65,0 | +2,1* |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 191,5 | 184,5 | 182,2 | 186,1 | +60,9 | -5,1* |
| Танаис | N ₀ P ₀ K ₀ | 141,7 | 127,8 | 123,2 | 130,9 | - | - |
| | N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ | 138,5 | 140,4 | 126,1 | 135,0 | - | +4,1* |
| | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 127,4 | 126,9 | 130,7 | 128,3 | - | -2,6* |
| | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 121,6 | 125,2 | 128,8 | 125,2 | - | -5,7* |
| НСР ₀₅ (факт.А) | | | | | | 6,7 | - |
| НСР ₀₅ (факт.В) | | | | | | - | 9,4 |

* - варианты опыта, в которых отсутствуют достоверные различия по фактору В (дозы NPK) на уровне значимости $P_{0,95}$.

Следует отметить, что на высоком фоне питания N90P90K90, несмотря на достоверное увеличение показателя урожайности зерна сои, отмечалась тенденция к незначительному снижению показателя крупности семян.

Таким образом, проведенные полевые исследования на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве юго-западной части Центрального региона России позволяют сделать следующие выводы:

1. Сорта сои Танаис и Припять формировали урожайность зерна от 1,02 до 2,29 т/га в зависимости от фона минерального питания. Максимальная урожайность зерна 2,29 т/га сформирована сортом Танаис на варианте N90P90K90, этот сорт превосходил по урожайности сорт Припять на 0,08-0,27 т/га.

2. Установлено, что внесение под сою азофоски в дозе N90P90K90 на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве способствовало достоверному увеличению урожайности зерна в 1,7 – 2,3 раза, по сравнению с контролем N0P0K0. На контроле была сформирована наименьшая урожайность зерна сорта Припять - 1,02 т/га и Танаис – 1,29 т/га.

3. Сорт Танаис превосходил по жирности зерна сорт Припять на 1,2-2,0 %, в то время как содержание сырого протеина и сырой клетчатки в зерне обоих сортов не имело существенных сортовых различий и варьировало в диапазоне от 27,1 до 28,4 % (протеин) и 6,0-7,6 % (клетчатка). Отмечена тенденция увеличения содержания сырого протеина в зерне сои до 28,0-28,4 % на вариантах N30P30K30 - N90P90K90, по сравнению с контролем.

4. Сорт Припять обеспечил наибольшую массу 1000 семян от 186,1 до 193,3 г, по сравнению с сортом Танаис – от 125,2 до 135,0 г. Отмечалась тенденция к незначительному снижению показателя крупности семян на высоком фоне питания N90P90K90.

Библиографический список

1. Бельшкينا М.Е. Анализ и перспективы производства сои в России и мире // Кормопроизводство. 2013. № 7. С. 3-6.

2. Влияние уровней питания на урожайность и качество зерна сои на выщелоченных чернозёмах / А.Ю. Хадиков, А.Е. Басиев, Т.К. Лазаров, С.Х. Дзанагов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т. 48, № 2. С. 48-50.

3. Урожайность и качество зерна сортов сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Л.В. Омелянюк, О.А. Юсова, Г.Я. Козлова, А.М. Асанов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 11 (109). С. 26-29.

4. Тарантай К.О., Мельникова О.В., Шпилев Н.С. Возможности возделывания сои в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. С. 101-106.

5. Смирнов С.Г., Нафиков М.М., Фомин В.Н. Влияние способа основной обработки почвы и удобрений на агрофизические свойства почвы, урожайность и качество зерна сои // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 384.

6. Исупова Ю.А. Урожайность и качество зерна сои в зависимости от применяемых минеральных удобрений // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2012. С. 80-81.

7. Эффективность окультуривания дерново-подзолистых почв в земледелии на радиоактивно загрязненных территориях / А.Н. Ратников, Т.Л. Жигарева, К.В. Петров, Г.И. Попова, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Ф.В. Моисеенко // Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. 2001. № 114. С. 151-152.

8. Ятчук П.В. Влияние десикантов реглон супер и торнадо на урожайность и качество зерна сои // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 1 (25). С. 43-48.

**ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ
ПО КОМПЛЕКСУ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ**

*Assessment of the Modern Grades of Potatoes
on the Complex of Valuable Signs*

Котиков М.В., к.с.-х. н., доцент, m.Kotikov.79@mail.ru
Kotikov M. V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Произведена оценка пяти современных сортов картофеля различных групп спелости по комплексу ценных признаков, таким как: урожайность, товарность, скороспелость, привлекательная форма клубня, устойчивость к фитофторозу, вкус, лежкость. Даны рекомендации сельскохозяйственному производству.

Abstract. *Assessment of five modern grades of potatoes of various groups of ripeness on a complex of valuable signs, such as is made: productivity, marketability, precocity, attractive form of a tuber, resistance to a fitofthoroz, taste, lezhkost. Recommendations to agricultural production are made.*

Ключевые слова. Картофель, сорта картофеля, урожайность, товарность, скороспелость, вкус, лежкость.

Keywords. *Potato, potato varieties, yield, precocity, marketability, taste, shelf life.*

Чтобы картофелеводство приносило прибыль необходимо выращивать картофель, который пользуется большим спросом на рынке [1 с. 29-30; 2 с. 54]. Такой картофель должен обладать определенными хозяйственно-ценными признаками. К ним относятся: урожайность, товарность, скороспелость, привлекательная форма клубня, устойчивость к фитофторозу, вкус, лежкость. Мы провели оценку наиболее распространенных в Брянской области сортов по хозяйственно-ценным признакам [4 с. 2-3].

Цель научных исследований – сравнительная оценка различных сортов картофеля по комплексу ценных признаков.

Объектом исследований являлись 5 сортов картофеля различных групп спелости. Проводили оценку этих сортов по 7 хозяйственно-ценным признакам (урожайность, товарность, скороспелость, привлекательная форма клубня, устойчивость к фитофторозу, вкус, лежкость).

Исследования проводили в полевом опыте на опытном поле Брянского ГАУ в период с 2016 по 2018 годы.

Агротехника в опытах, заложенных на опытном поле Брянского ГАУ, соответствовала общепринятой для данной зоны. Предшественником под картофель была озимая пшеница.

Под вспашку вносили органические удобрения (навоз) в дозе 40 т/га, а перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску). Посадку проводили в 1 декаде мая. Высаживались разные сорта картофеля различных групп спелости: ранние – Уладар, Винета; среднеранние – Бельмонда, Королева Анна и Гала. Схема посадки 70 x 30 см. Против колорадского жука клубни при посадке обрабатывали препаратом Табу 0,2 л/т. В раствор инсектицида против болезней добавляли ТМТД 2,5 л/т и Бенорад 0,6 кг/т. Во время вегетации проводили 4 обработки от фитофтороза применялись фунгициды компании ЗАО «Август»: 1-ю до смыкания ботвы в рядах Метакил 2,5 кг/га, 2-ю и последующие через 10 дней Метакил 2,5 кг/га, 3-ю Ордан 2,5 кг/га, 4-ю – Ордан 2,5 кг/га.

До всходов картофеля вносили гербицид Лазурит в дозе 0,7 кг/га. При высоте картофеля 20 см применяли гербицид Лазурит супер 0,4 л/га. На посадках в фазу бутонизации применяли гербицид Эскудо в дозе 0,025 кг/га + ПАВ Адьо 200 мл/га.

Все агротехнические приемы выполняли в лучшие сроки в соответствии с принятой системой земледелия Брянской области.

В ходе наших исследований было выявлено, что в среднем за 2016-2018 года наиболее урожайными были сорта Королева Анна, Уладар и Бельмонда (табл. 1). Урожайность у этих сортов была выше 60 т/га и составила соответственно 64,2 т/га, 63,5 т/га и 61,1 т/га. Самую низкую урожайность показали сорта Винета 46,5 т/га и Гала 49,6 т/га.

Таблица 1 - Урожайность и товарность различных сортов картофеля в среднем за 2016-2018 гг.

| Сорта картофеля | Группа спелости | Урожайность, т/га | Товарность, % |
|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|
| Уладар | ранний | 63,5 | 90 |
| Винета | ранний | 46,5 | 85 |
| Бельмонда | среднеранний | 61,1 | 90 |
| Королева Анна | среднеранний | 64,2 | 95 |
| Гала | среднеранний | 49,6 | 80 |

Самая высокая товарность оказалась у сорта Королева Анна 95%. Также высокую товарность показали сорта Уладар и Бельмонда по 90 %. У сортов Гала и Винета товарность несколько ниже и составила 80 и 85 %, соответственно.

Следующими показателями для оценки сортов были скороспелость и привлекательная форма клубней (табл. 2). По показателю скороспелость ранний сорт Винета получил более высокий балл 9 баллов, чуть ниже 8 баллов сорт Уладар. Среднеранние сорта Бельмонда, Королева Анна и Гала получили по 7 баллов.

По привлекательности формы клубня практически все сорта имели самый высший балл (Винета, Бельмонда, Королева Анна и Гала по 9 баллов). И самый низкий бал у сорта Уладар 7 баллов (среднеглубокие глазки).

Таблица 2 - Скороспелость и форма клубня различных сортов картофеля

| Сорта картофеля | Группа спелости | Скороспелость, балл | Привлекательность формы клубня, балл |
|-----------------|-----------------|---------------------|--------------------------------------|
| Уладар | ранний | 8 | 7 |
| Винета | ранний | 9 | 9 |
| Бельмонда | среднеранний | 7 | 9 |
| Королева Анна | среднеранний | 7 | 9 |
| Гала | среднеранний | 7 | 9 |

Далее оценивали между собой сорта по устойчивости к фитофторозу (листьев), вкусу и лежкости (табл. 3). При оценке вкуса сорта распределились в следующем порядке. Самыми вкусными были сорта Винета и Гала по 9 баллов. Несколько ниже 8 баллов этот показатель был у сортов Уладар, Бельмонда, Королева Анна.

Таблица 3 - Устойчивость к фитофторозу, вкус и лежкость различных сортов картофеля в среднем за 2016-2018 гг.

| Сорта картофеля | Группа спелости | Вкус, балл | Устойчивость к фитофторозу (листьев), балл | Лежкость, % |
|-----------------|-----------------|------------|--|-------------|
| Уладар | ранний | 8 | 3 | 85 |
| Винета | ранний | 9 | 2 | 88 |
| Бельмонда | среднеранний | 8 | 2 | 90 |
| Королева Анна | среднеранний | 8 | 3 | 96 |
| Гала | среднеранний | 9 | 0 | 87 |

Самую высокую устойчивость к фитофторозу листьев без опрыскиваний фунгицидами показали сорта Уладар и Королева Анна по 3 балла, затем следовали сорта Винета и Бельмонда по 2 балла и вообще отсутствие устойчивости к фитофторозу листьев показал сорт Гала 0 баллов.

По сравнительной оценке лёжкости самую высокую лежкость показали сорта Королева Анна и Бельмонда 96 % и 90 %, соответственно. Далее следовали сорта Винета 88 % и Гала 87 %, несколько ниже лежкость показал сорт Уладар 85 %.

Далее мы оценили все исследуемые сорта по всему комплексу хозяйственно-ценных признаков. Для удобства проведения окончательного сравнения сортов картофеля все сравниваемые показатели выразили в баллах.

Из изучаемого набора сортов по среднему баллу всех оцениваемых хозяйственно-ценных признаков самую высокую оценку получили сорта Королева Анна 7,7 баллов, Бельмонда 7,6 балла, Винета 7,5 балла. Далее следовал сорт Уладар 7,4 балла. И на последнем месте из 5-ти испытываемых сортов находился сорт Гала 6,8 балла.

Для картофелеводства Брянской области необходимо расширять посадочные площади под сортами Королева Анна, Бельмонда и Винета дающими в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России высокую урожайность и обладающих комплексом хозяйственно ценных качеств, так как это экономически выгодно.

Библиографический список

1. Котиков М.В., Медведева М.А. Комплексная оценка современных сортов картофеля по хозяйственно-ценным признакам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научно-практической конференции. Брянск, 2018. С. 776-780.
2. Котиков М.В. Урожайность, товарность сортов картофеля российской и зарубежной селекции // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научно-практической конференции. Брянск, 2018. С. 771-776.
3. Ториков В.Е., Котиков М.В. Инвестиции в картофелеводство – важный фактор повышения эффективности отрасли в России и Республике Беларусь // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 1. С. 29–32.
4. Биология и технология возделывания. Отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз. Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2010. 111 с.
5. Адаптивный потенциал, пластичность и стабильность современных сортов картофеля в условиях юго-запада России / В.Е. Ториков, М.В. Котиков, М.А. Богомаз, И.С. Лобырев // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных работ. 2012. Т. XXXIV, Ч. 2. С. 300-310.

6. Котиков М.В. Действие защитно-стимулирующих комплексов, регуляторов роста, удобрений на урожайность и качество современных сортов картофеля на серых лесных почвах юго-западной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 - растениеводство. Брянск, 2005. 28 с.

7. Котиков М.В. Действие защитно-стимулирующих комплексов, регуляторов роста, удобрений на урожайность и качество современных сортов картофеля на серых лесных почвах юго-западной части Нечерноземной зоны России: дис. ... канд. с.-х. наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2005. 132 с.

8. Адаптивность, пластичность и стабильность современных сортов картофеля различных групп спелости в условиях Брянской области / В.Е. Ториков, М.В. Котиков, О.В. Мельникова, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: сб. науч. тр. Брянск, 2006. Вып. 2. С. 64-82.

9. Урожайность, адаптивность, экологическая пластичность и стабильность современных сортов картофеля / В.Е. Ториков, Г.А. Дубовой, М.В. Котиков, Ю.Ю. Васин // Ресурсосберегающие технологии и производство экологически безопасной продукции: материалы региональной научно-практической конференции. Брянск, 2004. С. 34 -36.

10. Котиков М.В., Котикова Е.Е., Рубан Ю.А. Пластичность сортов картофеля на различных фонах минерального питания // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции. Брянск, 2013. С. 340-343.

11. Котиков М.В., Богомаз А.В., Богомаз О.А. Эффективность применения пестицидов на посадках картофеля // Агрохимический вестник. 2007. № 1. С. 17.

12. Изменение урожайности зерновых культур и картофеля в зависимости от применения препарата гумистим / В.Е. Ториков, И.И. Мешков, М.В. Котиков, Т.М. Мажуго // Вестник Брянск Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 21–25.

13. Котиков М.В., Тимченко О.В. Адаптивность, пластичность и стабильность сортов картофеля различных групп спелости // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Международной научно-практической конференции. Брянск, 2010. С. 339–343.

14. Возделывание картофеля на семенные, продовольственные и технические цели / В.Е. Ториков, М.В. Котиков. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 110 с.

15. Урожайность, адаптивность, экологическая пластичность и стабильность современных сортов картофеля / В.Е. Ториков, Г.А. Ду-

бовой, М.В. Котиков, Ю.Ю. Васин // Ресурсосберегающие технологии и производство экологически безопасной продукции: материалы региональной научно-практической конференции. 2004. С. 34-36.

16. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 172-177.

17. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

18. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

19. Старцев В.И., Сычев С.М. Агроэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

20. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

21. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.

22. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

23. Сычёва С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон - ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.

23. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

24. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

25. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ
ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ**

*Resource-Saving Technology of Cultivation Winter Triticale Under
Different Conditions Applications of Means of Chemicalization*

Никифоров В.М., к.с.-х.н., доцент, *kafrast@bgsha.com*

Асташина А.А., магистр, *kafrast@bgsha.com*

Лебедева М.А., студентка

Nikiforov V.M., Astashina A.A., Lebedeva M. A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Впервые в условиях Брянской области на дерново-подзолистых почвах в условиях производственного опыта изучено влияние некорневых подкормок удобрением на основе хелатного комплекса, произведённого в Брянском ГАУ, на урожайность и качество зерна озимой тритикале, а также на показатели экономической эффективности. Результаты проведённых исследований позволяют рекомендовать сельскохозяйственным предприятиям ресурсосберегающую технологию возделывания озимой тритикале, позволяющую получать экономически обоснованную урожайность зерна на уровне 6,0 т/га.

Abstract. *For the first time in the conditions of the Bryansk region on cespitose and podsolic soils in the conditions of know-how influence of not root fertilizing by fertilizer on the basis of the chelate complex produced in the Bryansk GAU on productivity and quality of grain winter triticale and also on indicators of economic effectiveness is studied. Results of the conducted researches allow to recommend to the agricultural enterprises resource-saving technology of cultivation winter triticale, economically reasonable productivity of grain allowing to receive at the level of 6.0 t/hectare.*

Ключевые слова: озимая тритикале, технология возделывания, баковая смесь, пестициды, удобрения, некорневые подкормки, урожайность, экономическая эффективность.

Keywords: *winter triticale, technology of cultivation, tank mix, pesticides, fertilizers, not root fertilizing, productivity, cost efficiency.*

Введение. Эффективность сельскохозяйственного производства в значительной степени зависит от экономного использования матери-

ально-технических ресурсов при производстве и регламентированном применении технологических средств по назначению.

При современном машинно-технологическом укладе сельскохозяйственного производства национальная экономика несет потери в виде упущенного дохода (недополученной продукции). По оценке экспертов ежегодные потери по зерну составляют около 15-20 млн. тонн. Основная причина потерь - технологическое несовершенство сельскохозяйственного производства. Потери отрасли в связи с отсталостью производства можно объединить в три основные группы: биологические - 25-30%, технологические - 40-45, технические - 30-35%.

Эффективность применения ресурсосберегающих технологий должна сопровождаться постоянным повышением плодородия почвы, учетом биологических особенностей районированных высокопродуктивных сортов интенсивного типа, научно обоснованным применением удобрений и мелиорантов, использованием интегрированной защиты растений от сорняков, вредителей и болезней [1].

Современные сорта озимых зерновых отличаются высокой урожайностью, достигающей 10 т/га и более, хорошими качественными характеристиками зерна, лучшей адаптированностью к природно-климатическим условиям региона. Такие сорта необходимо размещать по высоким агрофонам, в районах с благоприятным комплексом условий среды, при одновременном строгом соблюдении всех технологических операций, включая подкормки и обработки пестицидами [2, 3]. При этом важно получить полную экономическую отдачу от сельскохозяйственной деятельности и не нарушить экологический порог антропогенной нагрузки [4-5].

Поэтому актуальной задачей является совершенствование технологических приёмов возделывания современных сортов озимых зерновых культур, адаптированных к условиям возделывания в Нечернозёмной зоне, обеспечивающих получение высоких урожаев качественного зерна.

В своих исследованиях мы изучаем влияние некорневых подкормок полифункциональным хелатным комплексом на основе янтарной кислоты на показатели продуктивности озимой тритикале. Эффективность применения хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы и ярового ячменя доказана результатами лабораторных и полевых исследований, проведённых нами в 2015-2018 годах [6-7]. На эффективность биопрепаратов при возделывании полевых культур указывают и другие авторы [8-16].

Объекты, условия и методика проведения исследований.

Производственный опыт с озимой тритикале проводился в 2018 году в СПК «Надежда» Карачевского района Брянской области.

Объект исследований - сорт озимой тритикале Корнет (Оригинаторы - ГНУ «Донской зональный НИИСХ» совместно с ОНО «Северодонецкая государственная сельскохозяйственная опытная станция»).

Почва – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном горизонте – среднее (2,1 %), содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) – повышенное (142 мг/кг почвы), обменного калия (по Кирсанову) – среднее (104 мг/кг почвы). Реакция почвенного раствора ($pH_{КС1}$) - слабокислая (5,2).

Предшественник - зернобобовые культуры. Норма высева семян - 5,0 млн. Перед посевом семена протравливались препаратом Кредо, СК (500 г/л карбендазима) с нормой расхода 1,5 л/т.

Основное удобрение на изучаемых технологиях вносилось в один приём с нормой $N_{90}P_{90}K_{90}$. В качестве основного удобрения использовалась азофоска (16:16:16). В период весеннего отрастания проводилась подкормка обоих вариантов опыта аммиачной селитрой, дозой N_{60} .

Схема опыта включала две технологии (вариантов опыта), отличающиеся по способам применения подкормок и по видам применяемых удобрений:

- 1-й вариант (контроль) – технология, применяемая в хозяйстве;
- 2-й вариант – технология, предложенная нами.

В 1-ом варианте опыта:

- в фазу кущения применялись корневая подкормка посевов аммиачной селитрой (N_{30}) с последующей обработкой баковой смесью гербицидов: Пума супер (0,6 кг/га) + Балерина (0,3 л/га) + Бомба (0,03 кг/га);

- по флаговому листу проводилась обработка посевов баковой смесью удобрения Кристалон жёлтый (2,5 кг/га), фунгицида Рекс плюс (1,0 л/га) и инсектицида Клотиапет (0,06 л/га);

- в фазу колошения – удобрения Кристалон жёлтый (2,5 кг/га), фунгицида Абакус ультра (1,5 л/га) и инсектицида Клотиапет (0,06 л/га).

Во 2-ом варианте опыта проводилась трёхкратная обработка посевов баковой смесью хелатного комплекса на основе янтарной кислоты (3,0 л/га) и пестицидов в те же фазы роста и развития растений. Применяемые пестициды и их дозы на втором варианте опыта так же не отличались от первого. Хелатный комплекс на основе янтарной кислоты, применяемый в опыте разработан в Брянском ГАУ и содержит все необходимые макро- и микроэлементы.

Учёт урожая проводился методом прямого комбайнирования путём сплошной уборки каждого из вариантов опыта, последующего взве-

шивания валовой продукции и перевода её на единицу площади. Общая площадь опыта составила 30 га. Площадь под вариантом опыта – 15 га.

Результаты исследований. В таблице 1 представлена структура урожая озимой тритикале сорта Корнет по вариантам опыта.

Таблица 1 - Структура урожая озимой тритикале

| Вариант | Количество продуктивных стеблей, шт/м ² | Продуктивная кустистость, стеблей/растение | Количество зёрен в колосе, шт | Масса зерна с колоса, г | Масса 1000 зёрен, г | Масса зерна с 1 м ² , г |
|---------|--|--|-------------------------------|-------------------------|---------------------|------------------------------------|
| 1 | 452 | 1,13 | 30 | 1,32 | 43,7 | 597,3 |
| 2 | 474 | 1,19 | 30 | 1,29 | 44,2 | 610,8 |

Из таблицы 1 видно, что на контроле масса зерна озимой тритикале с одного квадратного метра составила 597,3 грамм, а на варианте – 2 – 614,8 г. Таким образом, совершенствование технологии возделывания озимой тритикале увеличило уровень биологической урожайности на 13,5 г/м² или на 0,14 т/га.

Это подтверждается и данными, полученными в результате учёта бункерного веса урожая со всего опытного участка (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность зерна озимой тритикале, т/га

| Вариант | Урожайность, т/га | Прибавка урожайности к контролю, т/га |
|------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Вариант – 1 (контроль) | 5,9 | - |
| Вариант – 2 | 6,0 | 0,1 |

Так, на контрольном варианте, площадью 15 га, средняя урожайность зерна составила 5,9 т/га, а на варианте - 2 (на такой же площади) – 6,0 т/га. Прибавка урожайности к контролю составила 0,1 т/га.

Увеличение урожайности на варианте 2, в сравнении с контролем происходило за счёт увеличения количества продуктивных стеблей с 452 до 474 шт/м², продуктивной кустистости с 1,13 до 1,19 и массы 1000 зёрен с 43,7 до 44,2 г.

Количество зёрен в колосе на обоих вариантах опыта составляло 30 шт, а масса зерна с колоса на контрольном варианте была выше на 0,03 г, чем на варианте – 2.

Экономическая оценка эффективности применения минеральных удобрений - один из важных показателей хозяйственной деятельности сельхоз товаропроизводителей (табл. 3).

Таблица 3 - Экономическая эффективность применения подкормок озимой тритикале

| Показатель | Вариант-1 | Вариант-2 |
|--|-----------|-----------|
| Урожайность, т/га | 5,9 | 6,0 |
| Затраты на применение подкормок и дополнительную уборку урожая, руб/га | 2307,5 | 1119,1 |
| Сокращение затрат к контролю, руб/га | - | 1188,4 |
| Условный чистый доход к контролю, руб/га при цене реализации зерна: 6000 руб/т | - | 669,3 |
| 8000 руб/т | - | 869,3 |
| 10000 руб/т | - | 1069,3 |
| Рентабельность, % при цене реализации зерна: 6000 руб/т | - | 59,8 |
| 8000 руб/т | - | 77,7 |
| 10000 руб/т | - | 95,6 |

Из таблицы 3 видно, что затраты на применение подкормок на контрольном варианте составляют 2307,5 руб/га, а на варианте -2 - 1119,1 руб/га, сокращение производственных затрат при этом достигает 1188,4 руб/га.

Условный чистый доход за счёт совершенствования технологии увеличивается на 669,3 руб/га (при цене реализации зерна 6000 руб/т), на 869,3 руб/га (при цене реализации зерна 8000 руб/т) и на 1069,3 руб/га (при цене реализации зерна 10000 руб/т) при уровне рентабельности от 60 до 96 %

Таким образом, совершенствование технологии не только способствует увеличению урожайности зерна озимой тритикале, но и более выгодно с экономической точки зрения.

Заключение. Для получения в производственных условиях экономически обоснованной урожайности зерна озимой тритикале на уровне 6,0 т/га рекомендуется внесение основного удобрения в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ с последующей корневой подкормкой в период весеннего отрастания в дозе N_{60} и трёхкратной некорневой подкормкой хелатным комплексом на основе янтарной кислоты с нормой расхода 3,0 л/га в составе баковой смеси пестицидов.

Библиографический список

1. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2004. 170 с.

2. Практические рекомендации сельскохозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.

3. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6. С. 14-21.

4. Левшенкова Е.В., Москаленко А.Н., Мамеева В.Е. Динамика почвенной мезофауны при различном уровне химизации в посевах озимой ржи // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2013. С. 79-82.

5. Политыкина Ю.В., Мамеева В.Е. Биоиндикация антропогенного воздействия на агроценозы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 356-359.

6. Использование полифункциональных хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы / Г.В. Чекин, В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. Брянск, 2017. С. 49-54.

7. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С. 8-14.

8. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 128 с.

9. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 20 с.

10. Котиков М.В., Мельникова О.В., Мажуго Т.М. Действие Гумистима на урожайность зерновых культур и картофеля // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 36-38.

11. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 38-40.

12. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Овощное и тепличное хозяйство. 2011. № 3. С. 41-43.

13. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки

регуляторами роста на посевные качества семян *Triticum aestivum* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 327-329.

14. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

15. Инокентьев М.И., Ложкин А.Г., Сармосова А.Н. Влияние препаратов на микробиологической основе на рост, развитие и урожайность ячменя // Молодежь и инновации: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 34-38.

16. Елисеева Л.В., Каюкова О.В., Елисеев И.П. Влияние регуляторов роста на элементы продуктивности сои в условиях Чувашской республики // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн. 2018. С. 291-293.

17. Биологизация земледелия юго-запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.

18. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3 (72). С. 1-3.

**ДЕЙСТВИЕ ВОДОРАСТВОРИМОГО УДОБРЕНИЯ ВУКСАЛ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ УРОЖАЙНОСТИ
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ**

*Effect of the Water-Soluble Vuksal Fertilizer on Productivity
and Structure of Productivity Various Grades of Potatoes*

Караиа А.М., студент

Котиков М.В., к.с.-х. н., доцент m.Kotikov.79@mail.ru

Karaia A.M., Kotikov M. V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Определено влияние применения водорастворимых удобрений Вуксал на урожайность и структуру урожайности на пяти сортах картофеля различных групп спелости. Даны рекомендации сельскохозяйственному производству по применению водорастворимых удобрений Вуксал.

Abstract. *Influence of use of the water-soluble Vuksal fertilizers on productivity and structure of productivity on five grades of potatoes of various groups of ripeness is defined. Recommendations to agricultural production on use of the water-soluble Vuksal fertilizers are made.*

Ключевые слова. Картофель, сорта картофеля, удобрения, урожайность, структура урожайности.

Keywords. *Potatoes, grades of potatoes, fertilizer, productivity, structure of productivity.*

К наиболее важным причинам снижения урожайности сельскохозяйственных культур относятся неблагоприятные погодные условия (высокие или низкие температуры воздуха и почвы, засуха, переувлажнение), высокая или низкая кислотность почвы, недостаток или несбалансированность элементов минерального питания растений. При неблагоприятных условиях даже хорошо развитая корневая система не способна в полной мере обеспечить растению необходимый уровень питания, поскольку поглощение питательных элементов становится затруднительным. Следует также учитывать, что многие элементы являются антагонистами — избыточное содержание в почве одних приводит к замедлению поглощения других (например, внесение высоких доз азотных удобрений увеличивает потребность расте-

ний в боре, меди, молибдене). Поэтому внесение минеральных удобрений только в почву не решает проблему минерального питания. Исправить положение могут некорневые подкормки с использованием жидких удобрений Вуксал — внесение элементов питания через листовую поверхность [1 с. 58; 2 с. 216; 3 с. 26; 4 с. 41].

В настоящее время на помощь корневому питанию приходят листовые подкормки. Они позволяют в нужное время обеспечивать растение питательными веществами, подавая их непосредственно в органы, которые в них нуждаются.

Целью наших исследований являлось определить влияние применения водорастворимого удобрения Вуксал на различных сортах картофеля. Объектом исследований являлись 5 сортов картофеля различных групп спелости. Схема опыта включала: 1 вариант - три опрыскивания с интервалом 10 дней: 1-е опрыскивание картофеля в фазу бутонизации Вуксал Макромикс в дозе 4 л/га; 2-е опрыскивание в фазу начала цветения Вуксал Макромикс в дозе 4 л/га; 3-е опрыскивание в фазу цветения Вуксал Аминоплант в дозе 2 л/га. 2 вариант - контроль (без опрыскивания).

Исследования проводили в полевом опыте на опытном поле Брянского ГАУ в период с 2017 по 2018 годы.

Агротехника в опытах, заложенных на опытном поле Брянского ГАУ, соответствовала общепринятой для данной зоны. Предшественником под картофель была озимая пшеница. Под вспашку вносили органические удобрения (навоз) в дозе 40 т/га, а перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску). Посадку проводили в 1 декаде мая. Высаживались разные сорта картофеля различных групп спелости: ранние – Зорачка, Ред Скарлетт, Уладар; среднепоздний – Журавинка и поздний Вектар. Схема посадки 70 x 30 см. Против колорадского жука клубни при посадке обрабатывали препаратом Табу 0,2 л/т. В раствор инсектицида против болезней добавляли ТМТД 2,5 л/т и Бенорад 0,6 кг/т. Во время вегетации проводили 4 обработки от фитофтороза применялись фунгициды компании ЗАО «Август»: 1-ю до смыкания ботвы в рядках Метаксил 2,5 кг/га, 2-ю и последующие через 10 дней Метаксил 2,5 кг/га, 3-ю Ордан 2,5 кг/га, 4-ю – Ордан 2,5 кг/га.

До всходов картофеля вносили гербицид Лазурит в дозе 0,7 кг/га. При высоте картофеля 20 см применяли гербицид Лазурит супер 0,4 л/га. На посадках в фазу бутонизации применяли гербицид Эскудо в дозе 0,025 кг/га + ПАВ Адыо 200 мл/га.

Все агротехнические приемы выполняли в лучшие сроки в соответствии с принятой системой земледелия Брянской области.

В ходе наших исследований было установлено, что практически

все сорта картофеля отличаются хорошей отзывчивостью на применение водорастворимого удобрения Вуксал. Было выявлено, что наибольшая прибавка урожайности по отношению к контролю была отмечена на всех исследуемых сортах (табл. 1). Прибавка урожайности колебалась в зависимости от сорта от 4,8 до 6,3 т/га. Самый высокий прирост урожайности был у сортов Уладар 6,3 т/га, Журавинка 5,7 т/га и Зорачка 5,5 т/га. Самая низкая прибавка урожайности была у сортов Ред Скарлетт 4,8 т/га и Вектар 5,0 т/га.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что применение Вуксала дает существенную прибавку урожайности от 4,8 до 6,3 т/га.

Таблица 1 - Влияние применения водорастворимых удобрений Вуксал на урожайность различных сортов картофеля в среднем в 2017-2018 гг.

| Сорта картофеля | Урожайность и прибавка урожайности, т/га | | |
|-----------------|---|--------------------------------|----------------------------|
| | 1 вариант | 2 вариант | прибавка урожайности, т/га |
| | 3-и опрыскивания: Вуксал Макромикс 4 л/га Вуксал Макромикс 4 л/га Вуксал Аминоплант 2 л/га | контроль (без опрыскивания) | |
| Зорачка | 59,5 | 54,0 | + 5,5 |
| Ред Скарлетт | 52,4 | 47,6 | + 4,8 |
| Уладар | 62,6 | 56,3 | + 6,3 |
| Журавинка | 61,3 | 55,6 | + 5,7 |
| Вектар | 58,8 | 53,8 | + 5,0 |

Затем мы проанализировали влияние водорастворимых удобрений Вуксал на структуру урожая клубней картофеля различных сортов (табл. 2). На структуру урожая применение водорастворимых удобрений Вуксал оказало влияние. Самое большое увеличение крупной фракции более 100 мм по отношению к контролю отмечено на 1 варианте (с опрыскиванием Вуксалом) в зависимости от сорта увеличение было от 9 % на сорте Ред Скарлетт и до 11,9 % на сорте Зорачка. Самый низкий процент мелкой фракции менее 35 мм было также на 1 варианте и более всего он снизился по отношению к контролю на сорте Журавинка на 10,5 %, а на остальных сортах от 1,5 до 2,6 %.

Таблица 2 - Структура урожая клубней различных сортов картофеля в зависимости от применения водорастворимых удобрений Вуксал в среднем за 2017-2018 гг.

| Размер фракций, мм | Структура урожайности, % | |
|-------------------------------------|---|-----------|
| | 1 вариант | 2 вариант |
| | 3-и опрыскивания: Вуксал Макромикс 4 л/га Вуксал Макромикс 4 л/га Вуксал Аминоплант 2 л/га | |
| | Контроль (без опрыскивания) | |
| Доля фракции в % от размера клубней | | |
| Сорт Зорачка | | |
| Менее 35 мм | 2,0 | 4,3 |
| 35-100 мм | 72,5 | 82,1 |
| Более 100 мм | 25,5 | 13,6 |
| Сорт Ред Скарлетт | | |
| Менее 35 мм | 1,5 | 3,7 |
| 35-100 мм | 79,0 | 85,8 |
| Более 100 мм | 19,5 | 10,5 |
| Сорт Уладар | | |
| Менее 35 мм | 2,4 | 5,0 |
| 35-100 мм | 80,6 | 88,8 |
| Более 100 мм | 17,0 | 6,2 |
| Сорт Журавинка | | |
| Менее 35 мм | 5,0 | 15,5 |
| 35-100 мм | 78,4 | 77,2 |
| Более 100 мм | 16,6 | 7,3 |
| Сорт Вектар | | |
| Менее 35 мм | 2,0 | 3,5 |
| 35-100 мм | 70,0 | 80,1 |
| Более 100 мм | 28,0 | 16,4 |

Исходя из выше изложенного можно сделать рекомендации производству. На посадках картофеля проводить опрыскивание водорастворимыми удобрениями Вуксал Макромикс в фазу бутонизации в дозе 4 л/га, затем 2-е опрыскивание в фазу начала цветения Вуксал Макромикс в дозе 4 л/га и 3-е опрыскивание в фазу цветения Вуксал Аминоплант в дозе 2 л/га это позволит увеличить урожайность картофеля от 4,8 т/га до 6,3 т/га в зависимости от сорта.

Библиографический список

1. Котиков М.В., Богомаз М.А., Ториков В.Е. Урожайность сортов картофеля при применении водорастворимых удобрений террафлекс // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 58-60.
2. Котиков М.В. Урожайность и товарность различных сортов

картофеля в зависимости от применения комплексных удобрений террафлекс // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Брянск, 2011. С. 216–219.

3. Действие террафлекса на урожайность сортов картофеля при разном уровне минерального питания / В.Е. Ториков, М.В. Котиков, М.А. Богомаз, А.А. Пикатов // Вестник Брянской ГСХА. 2011. № 4. С. 26-30.

4. Котиков М.В. Действие комплексных водорастворимых удобрений террафлекс на урожайность различных сортов картофеля // Актуальные проблемы развития АПК в научных исследованиях молодых ученых: труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. М., 2011. С. 41-45.

5. Котиков М.В., Котикова Е.Е., Марченко Ю.М. Эффективность применения внескорневой подкормки удобрениями террафлекс на различных сортах картофеля // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции. Брянск, 2013. С. 327-331.

6. Котиков М.В., Котикова Е.Е., Ярошевич Н.Г. Влияние внескорневой подкормки удобрениями Азосол на урожайность сортов картофеля // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научно-практической конференции. Брянск, 2015. С. 249-252.

7. Ториков В.Е., Котиков М.В. Инвестиции в картофелеводство – важный фактор повышения эффективности отрасли в России и Республике Беларусь // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 1. С. 29–32.

8. Биология и технология возделывания. Отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз // Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2010. 111 с.

9. Ториков В.Е., Котиков М.В. Возделывание картофеля на семенные, продовольственные и технические цели. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 110 с.

10. Котиков М.В. Действие защитно-стимулирующих комплексов, регуляторов роста, удобрений на урожайность и качество современных сортов картофеля на серых лесных почвах юго-западной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 - растениеводство Брянск, 2005. 28 с.

11. Котиков М.В. Действие защитно-стимулирующих комплексов, регуляторов роста, удобрений на урожайность и качество совре-

менных сортов картофеля на серых лесных почвах юго-западной части Нечерноземной зоны России: дис. ... канд. с.-х. наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2005. 132 с.

12. Котиков М.В., Богомаз А.В., Богомаз О.А. Эффективность применения пестицидов на посадках картофеля // Агрехимический вестник. 2007. № 1. С. 17.

13. Котиков М.В., Мельникова О.В., Васин Ю.Ю. Действие различных видов удобрений на урожайность и качество картофеля // Агрехимический вестник. 2007. № 1. С. 16-17.

14. Васькин В.Ф., Грищенко В.П. Рынок картофеля в России: современное состояние и перспективы // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. Брянск, 2018. С. 93-98.

15. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 172-177.

16. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

17. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агротомия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

18. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

**ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДА ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ДОЗРЕВАНИЯ
НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

The Effect of Afterripening on Seed Qualities of Spring Barley

Мельникова О.В., д.с.-х. наук, профессор, *torikova1999@mail.ru*

Жемердей Е.В., аспирант, **Согреева М.**, студентка,

Автугова А., студентка

Melnikova O.V., Zhemerdey Eu.V., Sogreeva M., Avtutova A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены данные по влиянию периода послеуборочного дозревания (2 месяца и 6 месяцев) на посевные качества семян ярового ячменя сортов Раушан и Магутны при возделывании на разных фонах минерального питания. Исследования показали, что в условиях юго-запада Центрального региона России более длительный период послеуборочного дозревания семян (до 6 месяцев) способствовал повышению лабораторной всхожести семян сорта Магутны с 15,3 – 18,0 % до 81,0 - 90,7 %, сорта Раушан с 29,7 – 40,3 % до 83,3 - 85,6 %. При этом биометрические показатели зародышевого корешка и ростка существенно не изменялись.

Ключевые слова: яровой ячмень, дозы минерального удобрения, урожайность, посевные качества семян, послеуборочное дозревание.

Abstract. *The article presents the data on the effect of afterripening (2 months and 6 months) on sowing qualities of spring barley seeds of Raushan and Magutny varieties when cultivating on different backgrounds of mineral fertilization. The studies have shown that in the conditions of the south-west of the Central region of Russia a longer period of afterripening of seeds (up to 6 months) resulted in the improvement of laboratory germination of seeds of the variety Magutny from 15.3–18.0% to 81.0-90.7%, of the variety Raushan from 29.7–40.3% to 83.3-85.6%. At the same time the biometric parameters of the seminal root and sprouts did not significantly change.*

Keywords: *spring barley, rates of mineral fertilizer, yield, seed sowing qualities, afterripening.*

В первый период после уборки культуры в ее зерне продолжает идти комплекс физиолого-биохимических процессов, получивших название послеуборочного дозревания. Этот период совпадает с про-

межутком времени между наступлением у зерна технической спелости (готовности к уборке) до достижения им физиологической спелости. Проявляется этот процесс у семенного зерна, главным образом, в повышении жизнеспособности семян, их всхожести и энергии прорастания. Если в период наступления технической спелости эти показатели у семян злаковых культур первой группы (пшеница, ячмень, рожь, овес) находятся на уровне 40-70 %, то после прохождения периода послеуборочного дозревания они повышаются до посевных кондиций 95-100 %.

Кроме изменения семенных и технологических свойств зерна в период послеуборочного дозревания происходят физиолого-биохимические процессы, приводящие к снижению интенсивности дыхания и активности ферментов. Зерно становится физиологически зрелым и вступает в состояние покоя. Таким образом, комплекс процессов, происходящих в зерне сразу после уборки, следует охарактеризовать как преобразование простых и нестойких при хранении веществ (сахаров, аминокислот) в сложные и более стойкие запасные вещества (крахмал, белки). Послеуборочное дозревание происходит только в том случае, если синтетические процессы в зерне и семенах преобладают над гидролитическими.

По данным Елисеева С.Л. и других авторов [1, с. 16], управляя процессами послеуборочного дозревания, можно добиться значительного улучшения посевных и технологических качеств зерна и семян различных культур. Свежеубранные семена, не прошедшие послеуборочное дозревание, имеют низкую лабораторную всхожесть и энергию прорастания. Зная продолжительность периода послеуборочного дозревания семян, можно оценить возможности их дальнейшего использования.

Исследованиями Э.В.Тершиной [2, с. 20] установлено, что неотлежавшийся ячмень прорастает очень неустойчиво, и в нем, по сравнению с отлежавшимся, число проросших зерен оказывается относительно небольшим. Такое состояние зерна является естественным приспособлением, предохраняющим его от преждевременного прорастания. Для зерна ячменя с нормальным содержанием влаги для послеуборочного дозревания при хранении необходимо 4 -8 недель. Однако существуют сорта ячменя, для которых и этот срок является недостаточным и для достижения полной физиологической зрелости им требуется отлежка в течение 5 - 6 месяцев.

Это подтверждается данными Нургалиевой А.Т., Пospelовой Л.В. [3, с. 75], которыми при изучении посевных качеств семян ярового ячменя установлено, что осенью после уборки посевные качества

семян достаточно низкие: энергия прорастания от 38 до 57 %, всхожесть 47-72 %.

Поэтому изучение влияния периода послеуборочного дозревания на посевные качества семян (энергию прорастания) ярового ячменя является достаточно *актуальным*, особенно при возделывании пивоваренного ячменя, идущего на переработку сразу после уборки урожая.

Цель исследований – изучить на разных фонах минерального питания изменение посевных качеств семян ярового ячменя сортов Раушан и Магутны в разные периоды послеуборочного дозревания.

Исследования выполнены в условиях длительного стационарного опыта Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 3,4 %, рН = 6,25, подвижного фосфора 302 мг/кг и обменного калия 257 мг/кг почвы. Агрохимические анализы почвы и лабораторные анализы зерна выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ. Лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян определяли согласно ГОСТ 12038-84 [4].

Объект исследования – *Hordeum sativum* (ячмень посевной).

Сорт Раушан – оригинатор ГНУ ТатНИИСХ Россельхозакадемии, ГНУ Московский НИИСХ, включен в Госреестр по Центральному (3) региону РФ. Сорт Магутны – оригинатор Брестская ОСХОС НАН Беларуси, РУП, не включен в Госреестр РФ, перспективный сорт кормового назначения.

В многофакторном полевом опыте изучали: фактор А (сорта): Раушан и Магутны; фактор В (нормы НРК на уровень урожайности) – 1. N150P150K150 (на 7 т/га), 2. N130P130K130 (на 6 т/га), 3. N110P110K110 (на 5 т/га), 4. N0P0K0 – контроль (без средств химизации). На всех вариантах опыта (кроме контрольного) система защиты растений включала в себя: применение протравителя Оплот Трио ВСК 0,6 л/т + Табу, ВСК 0,6 л/т семян, гербицидов Балерина 0,28 л/га + Бомба 0,017 кг/га и Ластик Экстра 1,0 л/га в фазу кущения, ретарданта Хевк 0,5 л/га в фазу конец кущения, фунгицида Колосаль Про 0,4 л/га и инсектицида Борей Нео 0,1 л/га в фазу начала колошения. Рабочий расход воды 300 л/га. Посев ярового ячменя проводили сеялкой СЗ-3,6 на глубину 3 - 4 см, 28 апреля с нормой высева семян 5,0 млн. шт./га.

В опыте применяли общепринятую для Брянской области технологию возделывания ярового ячменя. Предшественник - картофель, под который вносили ежегодно 40 т/га конского навоза. Минеральное удобрение вносили под основную обработку почвы в виде азофоски N:P:K=16:16:16. Уборку зерна проводили комбайном «TERRION» в фазу полной спелости. Урожайность приведена к стандартной влажно-

сти (14 %) и 100 %-ной чистоте.

Проведенные нами исследования показали, что перспективный сорт Белорусской селекции Магутны обеспечил достоверно большую урожайность зерна, по сравнению с сортом Раушан. На вариантах с внесением минерального удобрения прибавки урожая по фактору А составили 0,36-0,60 т/га, по фактору В – 1,52-3,53 т/га (Магутны) и 1,02-2,86 т/га (Раушан). Максимальная урожайность зерна ячменя Магутны – 7,02 т/га и Раушан – 6,49 т/га сформирована на варианте N150P150K150 (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна (т/га) ярового ячменя в зависимости от уровня минерального питания, 2018 г

| Вариант | Повторения | | | Средняя |
|----------------|------------|------|----------------------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Сорт Раушан | | | | |
| 1.N150P150K150 | 6,06 | 6,87 | 6,54 | 6,49 |
| 2.N130P130K130 | 5,50 | 5,53 | 5,61 | 5,55 |
| 3.N110P110K110 | 4,68 | 4,68 | 4,59 | 4,65 |
| 4.N0P0K0-контр | 3,63 | 3,73 | 3,52 | 3,63 |
| Сорт Магутны | | | | |
| 1.N150P150K150 | 6,90 | 7,15 | 7,00 | 7,02 |
| 2.N130P130K130 | 5,40 | 6,17 | 6,87 | 6,15 |
| 3.N110P110K110 | 4,67 | 5,16 | 5,20 | 5,01 |
| 4.N0P0K0-контр | 3,57 | 3,77 | 3,12 | 3,49 |
| | | | НСР ₀₅ (факт.А) | 0,28 |
| | | | НСР ₀₅ (факт.В) | 0,39 |

Согласно ГОСТ 28672-90 «Ячмень. Требования при заготовках и поставках» натура зерна для ячменя 1 класса должна быть не менее 630 г/л. Заготавливаемый ячмень 1-го класса предназначен для использования на продовольственные цели, а 2-го класса - для выработки солода в спиртовом производстве, комбикормов и на кормовые цели. В нашем опыте у двух сортов ячменя на всех вариантах опыта было сформировал зерно, отвечающее требованиям для 1 класса (с натурой 632-640 г/л).

Для определения пригодности свежубранного зерна ярового ячменя на переработку в пивоваренной промышленности нами были определены показатели энергии прорастания зерна в разные периоды послеуборочного дозревания зерна (2 месяца и 6 месяцев).

Под энергией прорастания зерна пивоваренного ячменя понимают процентное содержание зерен, проросших к моменту исследования при нормальных условиях солодоращения через 3 дня, а способность прорастания (всхожесть) - через 5 дней. Высокая энергия и спо-

способность прорастания свидетельствует о хорошем, здоровом состоянии ячменя и тем самым — об успешной последующей переработке его на солод.

Таблица 2 - Энергия прорастания семян ярового ячменя через 2 месяца послеуборочного дозревания

| Варианты опыта | Энергия прорастания, % | | | Среднее |
|-------------------|------------------------|----|----------------------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Сорт Раушан | | | | |
| 1.N150P150K150 | 12 | 12 | 12 | 12,0 |
| 2.N130P130K130 | 10 | 6 | 17 | 11,0 |
| 3.N110P110K110 | 7 | 8 | 10 | 8,3 |
| 4.N0P0K0-контроль | 12 | 5 | 6 | 7,7 |
| Сорт Магутны | | | | |
| 1.N150P150K150 | 47 | 23 | 29 | 33,0 |
| 2.N130P130K130 | 35 | 10 | 15 | 20,0 |
| 3.N110P110K110 | 10 | 14 | 36 | 20,0 |
| 4.N0P0K0-контроль | 21 | 4 | 5 | 10,0 |
| | | | HCP ₀₅ (факт.А) | 7,38 |
| | | | HCP ₀₅ (факт.В) | 10,44 |

Таблица 3 - Посевные качества семян ярового ячменя через 2 месяца послеуборочного дозревания

| Варианты опыта | Энергия прорастания, % | Лабораторная всхожесть % | Проба 100 семян | | | Длина ростка / длина корешка, см |
|-------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | | | нормальные проросших, шт. | наклонившихся семян, шт. | не проросших семян, шт. | |
| Сорт Раушан | | | | | | |
| 1.N150P150K150 | 8,3 | 15,3 | 10,0 | 5,3 | 84,7 | 14,4/11,5 |
| 2.N130P130K130 | 7,7 | 17,7 | 15,0 | 2,7 | 82,3 | 10,1/9,0 |
| 3.N110P110K110 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 7,0 | 82,0 | 13,1/11,4 |
| 4.N0P0K0-контроль | 12,0 | 18,0 | 13,7 | 4,3 | 82,0 | 14,4/12,1 |
| Сорт Магутны | | | | | | |
| 1.N150P150K150 | 20,0 | 29,7 | 21,7 | 8,0 | 70,3 | 13,0/10,0 |
| 2.N130P130K130 | 20,0 | 31,3 | 22,7 | 8,7 | 68,7 | 10,5/7,6 |
| 3.N110P110K110 | 10,0 | 22,7 | 13,7 | 9,0 | 77,3 | 10,9/9,1 |
| 4.N0P0K0-контроль | 33,0 | 40,3 | 33,3 | 6,7 | 59,7 | 11,3/9,0 |

Посевные качества семян ярового ячменя после 2-х месячного периода послеуборочного дозревания были достаточно низкими и не соответствовали параметрам кондиционных семян. Энергия прорастания семян ячменя Раушан и Магутны варьировала 7,7 % до 33,0 %, а лабораторная всхожесть - от 15,3 % до 40,3 % (табл. 2, 3).

Оценка посевных качеств семян ячменя после 6 месяцев послеуборочного дозревания показала, что энергия прорастания семян увеличилась с 8,3 – 12,0 % до 50,3 – 57,7 % по сорту Раушан и с 10,0 - 33,0 % до 52,3 – 67,0 % по сорту Магутны. Оценивая действие фактора А (сорта), следует отметить, что у сорта Магутны отмечалось существенное увеличение энергии прорастания семян на 9,0 -9,3 %, по сравнению с сортом Раушан на вариантах с внесением N150P150K150 и N130P130K130. Достоверное влияние удобрения (фактора В) на повышение энергии прорастания семян отмечено только у сорта Магутны на варианте N150P150K150 (табл. 4, 5).

Таблица 4 - Энергия прорастания семян ярового ячменя через 6 месяцев послеуборочного дозревания

| Варианты опыта | Энергия прорастания, % | | | Среднее |
|-------------------|------------------------|----|----------------------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Сорт Раушан | | | | |
| 1.N150P150K150 | 50 | 60 | 63 | 57,7 |
| 2.N130P130K130 | 38 | 54 | 65 | 52,3 |
| 3.N110P110K110 | 46 | 47 | 59 | 50,7 |
| 4.N0P0K0-контроль | 55 | 52 | 44 | 50,3 |
| Сорт Магутны | | | | |
| 1.N150P150K150 | 63 | 74 | 64 | 67,0 |
| 2.N130P130K130 | 70 | 65 | 49 | 61,3 |
| 3.N110P110K110 | 55 | 49 | 54 | 52,7 |
| 4.N0P0K0-контроль | 69 | 46 | 42 | 52,3 |
| | | | НСП ₀₅ (факт.А) | 8,86 |
| | | | НСП ₀₅ (факт.В) | 12,52 |

Более длительный период послеуборочного дозревания семян (до 6 месяцев) способствовал повышению лабораторной всхожести семян сорта Магутны с 15,3 – 18,0 % до 81,0 - 90,7 %, сорта Раушан с 29,7 – 40,3 % до 83,3 - 85,6 %. При этом биометрические показатели зародышевого корешка и ростка существенно не изменялись.

Согласно ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия» [5] ячмень, поставляемый для пивоварения, в зависимости от качества подразделяют на два класса в соответствии с требованиями по способности прорастания (% , не менее) для зерна 1 класса – 95 %, 2 класса – 90 %.

Таблица 5 - Посевные качества семян ярового ячменя через 6 месяцев послеуборочного дозревания

| Варианты опыта | Энергия прорастания, % | Лабораторная всхожесть, % | Проба 100 семян | | | Длина ростка / длина корешка, см |
|---------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | | | нормально проросших, шт. | наклонившихся семян, шт. | не проросших семян, шт. | |
| Сорт Раушан | | | | | | |
| 1.N150P150K150 | 59,7 | 85,6 | 62,3 | 23,3 | 14,4 | 9,6/9,7 |
| 2.N130P130K130 | 52,3 | 85,0 | 74,7 | 10,3 | 15,0 | 10,4/9,2 |
| 3.N110P110K110 | 50,7 | 83,3 | 70,7 | 12,7 | 16,7 | 9,8/9,0 |
| 4.N0P0K0-контроль | 50,3 | 83,3 | 67,0 | 16,3 | 16,7 | 9,2/8,9 |
| Сорт Магутны | | | | | | |
| 1.N150P150K150 | 67,0 | 90,7 | 80,7 | 10,0 | 9,3 | 10,5/10,1 |
| 2.N130P130K130 | 61,3 | 90,0 | 79,0 | 11,0 | 10,0 | 10,8/10,2 |
| 3.N110P110K110 | 52,7 | 81,6 | 70,3 | 11,3 | 18,4 | 10,6/10,3 |
| 4.N0P0K0-контроль | 52,3 | 81,0 | 62,7 | 18,3 | 19,0 | 10,5/10,7 |

В наших исследованиях по способности прорастания (всхожести) пивоваренному назначению соответствовало только зерно ячменя сорта Магутны, выращенное на фоне минерального питания N150P150K150 и N130P130K130. Образцы зерна сорта Раушан на всех вариантах опыта и образцы сорта Магутны с контроля и варианта N110P110K110 пригодны только на крупяные и фуражные цели.

Библиографический список

1. Елисеев С.Л., Яркова Н.Н., Батуева И.В. К вопросу об использовании на посев свежееубранных семян озимых зерновых культур // Пермский аграрный вестник. 2014. № 4 (8). С. 16-21.
2. Терешина Э.В. Исследование способов ускорения процессов послеуборочного дозревания ячменя, предназначенного для приготовления солода: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Всесоюз. заоч. институт пищевой промышленности. М., 1974. 37 с.
3. Нургалиева А.Т., Пospelова Л.В. Влияние посевных качеств и происхождения семян ярового ячменя на урожайность и их качество // Молодежь и наука. 2016. № 5. С. 75.
4. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
5. ГОСТ 5060-86 Ячмень пивоваренный. Технические условия.
6. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

**ВЛИЯНИЕ НОВОГО ПРОТРАВИТЕЛЯ ТАБУ СУПЕР
НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ И ЗАЩИТУ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

*New Protravitel's Influence the Taboo Super on
Productivity of Tubers and Protection Against Wreckers*

Гаризан В.П., студентка,
Котиков М.В., к.с.-х. н., доцент, m.Kotikov.79@mail.ru
Garizan V. P., Kotikov M. V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Выявлена эффективность защиты растений и клубней картофеля от почвенных вредителей при использовании нового протравителя Табу супер при минимальной и максимальной норме препарата. Даны рекомендации сельскохозяйственному производству по применению протравителя Табу супер.

Abstract. *The effectiveness of protection of plants and tubers of potatoes from soil wreckers when using a new protravitel of the Taboo of medicine, super at minimum and maximum norm, is revealed. Recommendations are given to agricultural production on application about-travitel'ya the Taboo super.*

Ключевые слова. Картофель, сорта картофеля, протравитель, инсектицид, урожайность, проволочник.

Keywords. *Potatoes, potatoes grades, protravitel, insecticide, productivity, provolochnik.*

В последнее время на производстве при возделывании картофеля клубни перед посадкой обрабатывают различными препаратами. Это позволяет в дальнейшем не проводить обработок от колорадского жука, а также клубни защищены от проволочника. [1 с. 26; 2 с. 217; 3 с. 210; 4 с. 34]. Одним из таких препаратов является инсектицидный протравитель клубней Табу супер содержащий в своем составе имидаклоприд 400 г/л и фипронил 100 г/л, который появился на рынке препаратов в 2016 году. Мы провели исследования по оценке эффективности этого препарата по клубням.

Целью наших исследований являлось выявить эффективность защиты растений и клубней картофеля от почвенных вредителей при использовании нового протравителя Табу супер на 2-х вариантах опыта. Схема опыта включала 2 варианта: 1 вариант – клубни обрабатыва-

ли протравителем Табу супер в дозе 0,4 л/т; 2 вариант – клубни обрабатывали протравителем Табу супер в дозе 0,6 л/т. Исследования проводили на 2-х сортах картофеля: раннем Ред Скарлетт и среднепозднем Журавинка.

Исследования проводили в полевом опыте на опытном поле Брянского ГАУ в период с 2017 по 2018 годы. Агротехника в опытах, заложенных на опытном поле Брянского ГАУ, соответствовала общепринятой для данной зоны. Предшественником под картофель была озимая пшеница. Под вспашку вносили органические удобрения (навоз) в дозе 40 т/га, а перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску). Посадку проводили в 1 декаде мая. Схема посадки 70 x 30 см. Против колорадского жука клубни при посадке обрабатывали препаратом Табу супер согласно схемы опыта. В раствор инсектицида против болезней добавляли ТМТД 2,5 л/т и Бенорад 0,6 кг/т. Во время вегетации проводили 4 обработки от фитофтороза применялись фунгициды компании ЗАО «Август»: 1-ю до смыкания ботвы в рядах Метаксил 2,5 кг/га, 2-ю и последующие через 10 дней Метаксил 2,5 кг/га, 3-ю Ордан 2,5 кг/га, 4-ю – Ордан 2,5 кг/га.

До всходов картофеля вносили гербицид Лазурит в дозе 0,7 кг/га. При высоте картофеля 20 см применяли гербицид Лазурит супер 0,4 л/га. На посадках в фазу бутонизации применяли гербицид Эскудо в дозе 0,025 кг/га + ПАВ Адьо 200 мл/га.

Все агротехнические приемы выполняли в лучшие сроки в соответствии с принятой системой земледелия Брянской области.

В ходе наших исследований в 2017 году было выявлено, что на 2-х исследуемых сортах картофеля Ред Скарлетт и Журавинка повреждений проволочником не было отмечено не на одном из вариантов опыта (табл. 1). И при минимально рекомендованной дозировке протравителя Табу супер 0,4 л/га и при максимальной 0,6 л/га. В этом году отмечалась 100 % эффективность от проволочника на этих 2-х сортах. Хотя следует отметить, что при максимальной дозировке 0,6 л/га на 2-м варианте опыта отмечается повышение урожайности на сорте Ред Скарлетт на 2,8 т/га и на сорте Журавинка на 1,9 т/га по сравнению с 1-м вариантом. Это происходит из-за наличия росторегулирующих свойств одного из действующих веществ протравителя Табу супер, а именно имидаклоприда.

Таблица 1 - Урожайность и повреждение клубней проволочником клубней картофеля при различных дозах инсектицидного протравителя Табу супер в 2017 г. (учет 1 декада сентября)

| Показатели | Варианты опыта | |
|---|--------------------|--------------------|
| | Табу супер 0,4 л/т | Табу супер 0,6 л/т |
| <i>Сорт Ред Скарлетт</i> | | |
| Общая урожайность, т/га | 54,6 | 57,4 |
| % нестандартных клубней поврежденных проволочником | 0 | 0 |
| Количество клубней поврежденных проволочником, т/га | 0 | 0 |
| Товарная урожайность, т/га | 54,6 | 57,4 |
| <i>Сорт Журавинка</i> | | |
| Общая урожайность, т/га | 61,5 | 63,4 |
| % нестандартных клубней поврежденных проволочником | 0 | 0 |
| Количество клубней поврежденных проволочником, т/га | 0 | 0 |
| Товарная урожайность, т/га | 61,5 | 63,4 |

В 2018 году было выявлено, что на 2-х исследуемых сортах картофеля Ред Скарлетт и Журавинка повреждений проволочником не было отмечено только на 2 варианте опыта с максимально рекомендованной дозировкой 0,6 л/га. А при минимально рекомендованной дозировке протравителя Табу супер 0,4 л/га на среднепозднем сорте Журавинка отмечалась 3 % повреждение клубней от проволочника и на сорте Ред Скарлетт 1%, что снизило товарную урожайность на 1,8 т/га и 0,5 т/га, соответственно. И следует также отметить, что при максимальной дозировке 0,6 л/га на 2-м варианте опыта отмечается повышение урожайности на 2-х исследуемых сортах по сравнению с первым вариантом.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что на поврежденность клубней проволочником оказал влияние и год исследований, а именно погодные условия. 100 % защиту от проволочника в наших исследованиях обеспечил лишь вариант с максимально разрешенной дозировкой протравителя Табу супер 0,6 л/га.

Таблица 2- Урожайность и повреждение клубней проволочником клубней картофеля при различных дозах инсектицидного протравителя Табу супер в 2018 г. (учет 1 декада сентября)

| Показатели | Варианты опыта | |
|---|--------------------|--------------------|
| | Табу супер 0,4 л/т | Табу супер 0,6 л/т |
| <i>Сорт Ред Скарлетт</i> | | |
| Общая урожайность, т/га | 47,4 | 50,5 |
| % нестандартных клубней поврежденных проволочником | 1 | 0 |
| Количество клубней поврежденных проволочником, т/га | 0,5 | 0 |
| Товарная урожайность, т/га | 46,9 | 50,5 |
| <i>Сорт Журавинка</i> | | |
| Общая урожайность, т/га | 59,5 | 60,8 |
| % нестандартных клубней поврежденных проволочником | 3 | 0 |
| Количество клубней поврежденных проволочником, т/га | 1,8 | 0 |
| Товарная урожайность, т/га | 57,7 | 60,8 |

На полях с высоким содержанием проволочника (4-5 особей/м² и более) клубни необходимо обрабатывать инсектицидным протравителем Табу супер в дозе 0,6 л/т так как это обеспечивает лучшую защиту от проволочника.

Библиографический список

1. Котиков М.В. Влияние протравителя престиж на урожайность и повреждаемость клубней картофеля проволочником // Защита и карантин растений. 2012. № 2. С. 26-27.
2. Изучение влияния современного способа защиты клубней от почвенных вредителей и болезней / М.В. Котиков, Е.Е. Котикова, А.С. Косенков, М.Г. Мельников // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научно-практической конференции. Брянск, 2014. С. 217-218.
3. Котиков М.В. Влияние обработки клубней препаратом «престиж» на урожайность и товарность различных сортов картофеля // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научно-практической конференции. Брянск, 2012. С. 210-214.
4. Котиков М.В. Влияние различных способов применения инсектицидов на урожайность клубней и поврежденность проволочником // Вестник Брянской ГСХА. 2011. № 4. С. 34-37.

5. Ториков В.Е., Котиков М.В. Инвестиции в картофелеводство – важный фактор повышения эффективности отрасли в России и Республике Беларусь // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 1. С. 29–32.
6. Биология и технология возделывания. Отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз // Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2010. 111 с.
7. Котиков М.В. Действие защитно-стимулирующих комплексов, регуляторов роста, удобрений на урожайность и качество современных сортов картофеля на серых лесных почвах юго-западной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 - растениеводство Брянск, 2005. 28 с.
8. Котиков М.В. Действие защитно-стимулирующих комплексов, регуляторов роста, удобрений на урожайность и качество современных сортов картофеля на серых лесных почвах юго-западной части Нечерноземной зоны России: дис. ... канд. с.-х. наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2005. 132 с.
9. Котиков М.В., Богомаз А.В., Богомаз О.А. Эффективность применения пестицидов на посадках картофеля // Агрехимический вестник. 2007. № 1. С. 17.
10. Адаптивность, пластичность и стабильность современных сортов картофеля различных групп спелости в условиях Брянской области / В.Е. Ториков, М.В. Котиков, О.В. Мельникова, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: научные труды / отв. ред. В.Ф. Мальцев. Брянск, 2006. С. 64-82.
11. Урожайность, адаптивность, экологическая пластичность и стабильность современных сортов картофеля / В.Е. Ториков, Г.А. Дубовой, М.В. Котиков, Ю.Ю. Васин // Ресурсосберегающие технологии и производство экологически безопасной продукции: материалы региональной научно-практической конференции. Брянск, 2004. С. 34-36.
12. Ториков В.Е., Котиков М.В. Возделывание картофеля на семенные, продовольственные и технические цели. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 110 с.
13. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

*Influence of element technologies of cultivation on the yield of grain
of winter wheat on the South-west of the central region of Russia*

Ториков В.Е., д.с.-х.н., профессор, *torikov@bgsha.com*
Мельникова О.В., д.с.-х.н., профессор, *torikova1999@mail.ru*
Осипов А.А., к.с.-х.н., *osipov.a.a@inbox.ru*
Локтев А.Н., аспирант
Torikov O.V., Melnikova O.V., Osipov A.A., Loktev A.N.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация: Рассмотрено влияние элементов технологий возделывания на урожайность сортов озимой пшеницы отечественной селекции Московская 56 и Немчиновская 57 в условиях серой лесной среднесуглинистой почвы.

Abstract: *The influence of elements of cultivation technologies on the yield of winter wheat varieties of domestic selection of Moscow 56 and Nemchinovskaya 57 in a gray forest medium-loamy soil.*

Ключевые слова: озимая пшеница, агротехнология, фактическая урожайность, биологическая урожайность

Key words: *winter wheat, agrotechnology, actual productivity, biological productivity.*

Введение. Современная программа развития сельского хозяйства предусматривает внедрение инновационных технологий. Увеличить производство зерна возможно за счет освоения интенсивных технологий, которые позволяют повысить урожайность на 30-50 % и довести ее до 6,0-6,5 т/га в Центральных районах Нечернозёмной зоны РФ. Научно обоснованное применение минеральных удобрений, в частности азотных, обеспечивающие наибольшую величину прибавки урожая зерна и высокую окупаемость каждого килограмма внесенного азота, будут иметь особое значение при освоении интенсивных технологий [1, с.106; 2, с. 150; 3, с160; 4, с. 260].

Материалы и методы проведения полевых опытов. Научные исследования проведены в период с 2013 по 2016 годы в условиях многолетнего стационарного опыта Брянского государственного аг-

рарного университета.

В условиях стационарного опыта Брянского ГАУ на серой лесной среднесуглинистой почве изучали влияние четырех технологий возделывания: высокоинтенсивной, интенсивной, традиционной, биологизированной (экстенсивной) на характер роста и развития растений, урожайность и качество зерна озимой пшеницы сортов Московская 56 и Немчиновская 57 (табл. 1).

Таблица 1 - Схема двухфакторного опыта с озимой пшеницей

| Сорт (фактор А) | Агротехнология (фактор В) |
|-----------------------------------|---|
| Московская 56, Немчиновская 57 | 1. Высокоинтенсивная технология |
| | 2. Интенсивная технология |
| | 3. Традиционная технология |
| | 4. Биологизированная технология (экстенсивная) - контроль |

Варианты технологий в опыте различались уровнем интенсификации (расчетными нормами вносимых минеральных туков и применением пестицидов):

1. Высокоинтенсивная технология (расчетные нормы NPK на программируемый уровень урожайности зерна 7 т/га) – N90P60K120 (с осени) + 1-ая подкормка N30 (BBBB) + 2-ая подкормка N30 (начало выхода в трубку) + пестициды + последствие органических удобрений в севообороте.

2. Интенсивная технология (расчетные нормы NPK на программируемый уровень урожайности зерна 6 т/га) – N60P60K120 (с осени) + 1-ая подкормка N30 (BBBB) + 2-ая подкормка N30 (начало выхода в трубку) + пестициды + последствие органических удобрений в севообороте.

3. Традиционная технология (расчетные нормы NPK на программируемый уровень урожайности зерна 5 т/га) – N60P60K120 (с осени) + подкормка N30 (BBBB) + пестициды + последствие органических удобрений в севообороте.

4. Биологизированная технология (экстенсивная) – без применения минеральных туков (N0P0K0), последствие органических удобрений в севообороте (навоз, вносимый под картофель 40 т/га; измельченная солома 7 т/га после уборки ярового ячменя), без использования пестицидов – контрольный вариант.

Озимую пшеницу высевали в 4-х полном плодосменном севообороте: 1. вико-горохо-овсяная смесь на зеленую массу, 2. озимая пшеница, 3. картофель, 4. яровой ячмень.

В качестве минеральных удобрений использовали с осени азо-

фоску (N:P:K – 16:16:16) и хлористый калий KCl (60 % д.в.) под предпосевную культивацию. Азотную подкормку посевов аммиачной селитрой NH₄NO₃ (34,5 % д.в.) проводили дважды: N30 - во время возобновления весенней вегетации (ВВВ) и N30 - в начале фазы выхода в трубку.

Почвенно-климатические условия в период проведения научных исследований были типичными для Центрального региона России.

Во все годы исследований температура воздуха была выше среднегодовое значений. Годовая сумма осадков составляла 441-708 мм. За годы исследований показатель гидротермического коэффициента варьировал в интервале от 1,21 до 1,50.

Результаты исследований. Средняя урожайность зерна за годы исследований на всех вариантах технологий у сорта Немчиновская 57 была выше, чем у сорта Московская 56. Урожайность зерна на вариантах с биологизированной технологией у сорта Немчиновская 57 была выше на 12,4 % (0,35 т/га), на вариантах с традиционной технологией – на 4,9 % (0,24 т/га), на вариантах с интенсивной технологией разница между сортами составила 3,3 % (0,18 т/га), а на высокоинтенсивной – 1,9 % (0,11 т/га). Наибольшая разница между сортами наблюдалась на вариантах с биологизированной технологией (табл. 6).

Биологическая урожайность у сорта Московская 56 находилась в пределах от 2,99 до 6,13 т/га, а у сорта Немчиновская 57 – от 3,35 до 6,25 т/га.

Разница между количеством продуктивных стеблей между сортами на вариантах с биологизированной технологией составила 20 шт./м² (6%), на вариантах с традиционной технологией – 10 шт./м² (2%), с интенсивной – 5 шт./м² (1%).

Таблица 2 – Урожайность зерна сортов озимой пшеницы

| Варианты агротехнологий (фактор В) | Фактическая урожайность, т/га | | | В среднем | Биологическая урожайность, т/га (средняя) |
|--|----------------------------------|---------|---------|-----------|---|
| | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | | |
| Сорт Московская 56 (фактор А) | | | | | |
| 1. Высокоинтенсивная (N90P60K120+N30+N30+пестициды) | 5,75 | 6,36 | 5,58 | 5,90 | 6,13 |
| 2. Интенсивная (N60P60K120+N30+N30+пестициды) | 5,27 | 5,83 | 5,10 | 5,40 | 5,62 |
| 3. Традиционная (N60P60K120+N30+пестициды) | 4,71 | 5,40 | 4,64 | 4,92 | 5,13 |
| 4. Биологизированная (N0P0K0) - контроль | 2,84 | 3,01 | 2,61 | 2,82 | 2,99 |

| Сорт Немчиновская 57 | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1. Высокоинтенсивная (N90P60K120+N30+N30+пестициды) | 5,89 | 6,48 | 5,65 | 6,01 | 6,25 |
| 2. Интенсивная (N60P60K120+N30+N30+пестициды) | 5,43 | 6,06 | 5,25 | 5,58 | 5,81 |
| 3. Традиционная (N60P60K120+N30+пестициды) | 4,87 | 5,69 | 4,92 | 5,16 | 5,38 |
| 4. Биологизированная (N0P0K0) - контроль | 3,20 | 3,35 | 2,95 | 3,17 | 3,35 |
| HCP ₀₅ (факт. А) | | | | 0,46 | 0,34 |
| HCP ₀₅ (факт.В, АВ) | | | | 0,33 | 0,48 |

На вариантах с высокоинтенсивной технологией этот показатель у сортов находился практически на одном уровне и составлял 515 шт./м² и 513 шт./м² соответственно. Масса зерна в одном колосе у сорта Немчиновская 57 на варианте с биологизированной технологией была выше, чем у сорта Московская 56, на 0,05 г. На остальных вариантах масса была практически на одном уровне.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. При возделывании озимой пшеницы сортов Московская 56 и Немчиновская 57 на серой лесной среднесуглинистой хорошо окультуренной почве с применением высокоинтенсивной (N90P60K120+N30+N30+пестициды) и интенсивной (N60P60K120+N30+N30+ пестициды) агротехнологий была сформирована наибольшая урожайность зерна – 5,40-5,90 т/га (сорт Московская 56) и 5,58-6,01 т/га (сорт Немчиновская 57).

2. Наибольшую урожайность зерна сорта Московская 56 и Немчиновская 57 сформировали на вариантах с применением высокоинтенсивной технологии - 5,9 т/га и 6,01 т/га, что выше на 47,8-52,8 % по сравнению с вариантами биологизированной технологии. Применение высокоинтенсивной технологии позволило изучаемым сортам сформировать наибольший продуктивный стеблестой: 513-515 шт./м². На вариантах биологизированной технологии величина продуктивного стеблестоя снижалась на 32 % и 29 %. Применение полной дозы минеральных удобрений и пестицидов (N90P60K120+N30+N30+пестициды) позволило сформировать растениям массу зерна в одном колосе на уровне 1,2 г.

3. Применение высокоинтенсивной агротехнологии способствовало повышению массы 1000 зерен до 53,4 г у сорта Московская 56 и 53,6 г – сорта Немчиновская 57, тогда как на вариантах с применением биологизированной технологии этот показатель снижался на 13,7 г и 11,5 г, соответственно. Применение минеральных удобрений способствовало достоверному увеличению натуре зерна - от 765 до

786 г/л у сорта Московская 56 и от 768 до 789 г/л у сорта Немчиновская 57. На варианте с применением биологизированной технологии она составила 745 г/л и 748 г/л соответственно.

Библиографический список

1. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания: практические рекомендации / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова и др. Брянск: Брянская ГСХА, 2013. 106 с.
2. Ториков В.Е. Озимая пшеница: монография. Брянск: Брянская ГСХА, 1995. 150 с.
3. Ториков В.Е. Технология возделывания озимой пшеницы: монография. Брянск: Брянская ГСХА, 1995. 160 с.
4. Урожайность и качество зерна современных сортов озимой пшеницы на Юго-западе Центрального региона России / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Н.С. Шпилёв, В.В. Мамеев, А.А. Осипов // Плодородство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 260-267.
5. Изменение качества зерна у различных сортов озимой и яровой пшеницы в зависимости от технологий возделывания / П.М. Политыко, М.Н. Парыгина, А.А. Вольпе, А.М. Магурова, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров, Н.С. Беркутова // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 3. С. 71-76.
6. Лебедько Л.В., Казимирова Т.А., Подобай Н.В. Уровень инновационной деятельности в сельскохозяйственных организациях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 3-1. С. 30-33.
7. Биологизация земледелия юго-запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко и др. Брянск, 2000. 343 с.
8. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК: 635.21:631.51

**ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ
ПОЧВЫ ПОД КАРТОФЕЛЬ НА ОСНОВНЫЕ
АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

*Influence of receptions of preplanting processing of soil under potato
for the main agrophysical properties*

Кувшинов Н.М., доктор с.-х. н., профессор, kuvshinovdar@bk.ru
Kuvshinov N.M.

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Российская Федерация
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье рассматривается изменение основных агрофизических свойств в посадках картофеля в зависимости от предпосадочной обработки почвы.

Abstract. *The article deals with the change of the main agrophysical properties in potato planting depending on the preplant tillage.*

Ключевые слова: Глыбистость и крошение почвы, ее агрегатный состав, плотность сложения, виды и нормы удобрений.

Keywords: *Lumpiness and crumbling of the soil, its aggregate composition, density of addition, types and norms of fertilizers.*

Картофель особенно требователен к физическому состоянию почвы, так как клубни формируются в почве. Как правило, многочисленные работы по влиянию физических свойств почвы на урожайность картофеля показали, что он положительно отзывается на рыхлое сложение почвы.

Но определение агрегатного состава, плотности сложения и твердости для характеристики свойств и режимов почвы складывающихся при разных приемах предпосадочной обработки почвы под картофель явно недостаточно. Известно, что для создания благоприятных условий формирования высоких урожаев картофеля требуется качественная разделка почвы.

На варианте обработки почвы с активными рабочими органами не отмечено глыбистости почвы – глыб размером более 10 см² образовывалось менее одного процента. Существенно не различались по глыбистости деланки, обработанные плугом с вырезными отвалами на глубину 28-30 см и обычным плугом на 18-20 см, хотя имеется некоторая тенденция к уменьшению площади всех глыб всех размеров на

варианте с обработкой плугом с вырезными отвалами, Так, если площадь занятая глыбами размером более 10 см² после перепашки плугом ПН-н-35 составляла 15,31%, то плугом с вырезными отвалами – 13,67%.

Исследования показали, что картофель реагирует на преобладающий размер структурных агрегатов до 5 мм. Такой уровень крошения трудно выдержать используя орудия обработки почвы с пассивными рабочими органами (табл. 1).

Таблица 1 – Агрегатный состав почвы пахотного слоя в зависимости от приемов обработки, % сухое просеивание

| Предпочасочная обработка почвы | Размер агрегатов,мм | | | Коэффициент структурности |
|--|---------------------|---------|-------|---------------------------|
| | ≥ 10 | 0,25-10 | ≤0,25 | |
| Светло-серая лесная почва | | | | |
| Перепашка зяби ПН-4-35 на 18-20 см (конт.) | 35,7 | 55,3 | 9,0 | 1,24 |
| Фрезерование ФБН-0,9 на 18-20 см | 20,6 | 68,3 | 10,9 | 2,17 |
| Безотвальное рыхление ПН-4-35 на 28-30 см | 37,5 | 54,0 | 8,5 | 1,17 |
| Перепашка зяби ПВК-4-35 на 28-30 см | 35,4 | 54,0 | 10,6 | 1,17 |
| Серая лесная почва | | | | |
| Дисковое лушение на 10-12 см, безотвальное рыхление ПН-4-35 на 27-30 см (контроль) | 22,5 | 67,4 | 10,3 | 2,07 |
| Дисковое лушение на 10-12 см, обработка АКП-2,5 на 23-25 см | 23,2 | 63,2 | 13,4 | 1,72 |
| Фрезерование КФН-3,6 на 18-20 см | 17,4 | 70,6 | 13,5 | 2,40 |
| Дисковое лушение на 10-12 см, рыхление стойками СибИМЭ на 32-35 см | 18,7 | 68,0 | 13,2 | 2,12 |
| Дисковое лушение на 10-12 см, рыхление ПЧ-2,5 на 38-40 см | 27,8 | 57,7 | 13,5 | 1,42 |

Наибольшее количество агрономически ценных агрегатов содержалось в светло-серой лесной почве после фрезерования и достигало 68,3%. Остальные приемы обработки почвы оказали на агрегатный состав примерно одинаковое влияние, но существенно уступали фрезерованию.

На серых лесных среднесуглинистых почвах наибольшее содержание агрономически ценных фракций и более высокий коэффициент структурности почвы отмечен также после фрезерования – глыбистость составила 17,4%, агрономически ценных фракций – 70,6% и коэффициент структурности – 2,40.

Отмечена средняя корреляционная зависимость между коэффициентом структурности и урожайностью картофеля ($r=0,53$) и содер-

жанием макроагрегатов размером 0,25-10 мм и урожайностью ($r=0,49$) т обратная связь между глыбистой фракцией и урожайностью ($r=-0,54$). Не отмечено влияния пылевидной фракции на уровень урожайности культуры ($r=0,07$).

При изучении реакции картофеля на различную плотность сложения почвы в нашем опыте, глубина, на которую создавалась исходная плотность, составляла 20 см. что соответствует глубине предпосевной обработки в Нечерноземной зоне. Клубни картофеля высаживали на глубину 8 см, после создания заданной плотности сложения на делянках опыта, в лунки, сделанные буром, который используется при отборе проб на влажность почвы.

Наши исследования показали, что отзывчивость растений на плотность сложения существенно зависит от нормы удобрений (рис. 1).

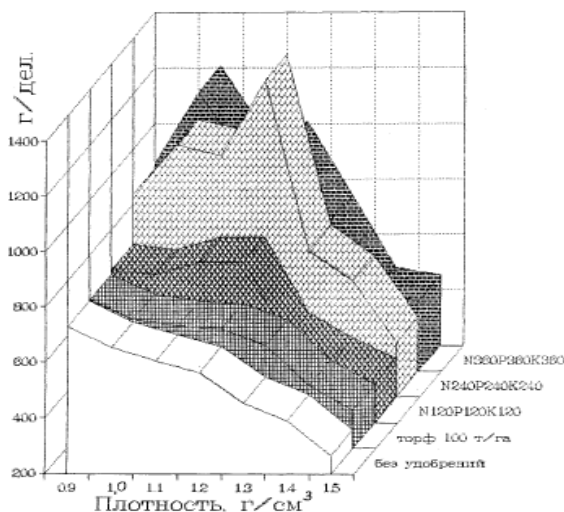


Рис. 1 – Продуктивность картофеля в зависимости от плотности сложения и доз удобрений

На варианте без удобрений увеличение плотности сложения почвы с 0,9 до 1,5 г/см³ приводило к значительному снижению урожайности картофеля. Особенно это было заметно при плотности сложения свыше 1,2 г/см³. На фоне N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ наблюдалось некоторое повышение урожайности культуры при плотности в интервале 0,9-1,2 г/см³. Такой же результат получен и на фоне N₂₄₀P₂₄₀K₂₄₀. Очень высокие дозы минеральных удобрений N₃₆₀P₃₆₀K₃₆₀ способствовали получению повышенной урожайности картофеля при плотности сложения 1,0 г/см³.

Внесение торфа в дозе 100 т/га не устраняло негативного влияния повышенной плотности сложения почвы на продуктивность картофеля. Однако уровень уплотнения, при котором не наблюдалось достоверного снижения урожайности, несколько увеличился и составил 1,2 г/см³.

Таким образом, изменяя фон питания, можно ослаблять негативное воздействие повышенного уплотнения на урожайность картофеля. Этот вывод важен и для производства: при оптимизации всех условий жизни для растений картофеля, в том числе и пищевого режима, существует реальная возможность пересмотра системы обработки почвы под картофель по пути минимизации.

В наибольшей степени создание рыхлого мелко комковатого состава почвы обеспечивается применение орудий с активными рабочими органами, которые за один проход агрегата позволяют качественно подготовить почву для посева сельскохозяйственных культур и обеспечить оптимизацию агрофизических свойств и режимов для роста и развития растений картофеля.

Библиографический список

1. Кувшинов Н.М., Косьянчук В.П. Зависимость урожайности картофеля от различных систем ухода // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.
2. Кувшинов Н.М., Косьянчук В.П. Предпосадочная обработка почвы // Земледелие. 1995. № 1. С. 20.
3. Кувшинов Н.М. Оптимизация обработки почвы в системе ухода за картофелем // Аграрная наука. 1995. № 2. С. 31-33.
4. Кувшинов Н.М. Снижение деградации почв при возделывании картофеля // Земледелие. 1995. № 4. С. 17.
5. Кувшинов Н.М. Устойчивость серых лесных почв к уплотнению и способы его предотвращения // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: тезисы докладов Всероссийской конференции, посвященной 75-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева (24-25 апреля 2002 г.). М.: Изд-во Почвенного института им. В.В. Докучаева, 2002. С. 109.
6. Кувшинов Н.М. Разработка теоретических и практических основ обработки серых лесных почв // Земледелие на рубеже XXI века. М., 2003. С. 291-296.
7. Кувшинов Н.М. Оптимизация агрофизических свойств почв для сельскохозяйственных культур // Аграрная наука. 1994. № 6. С. 56-57.

8. Кувшинов Н.М., Кувшинов М.Н. К вопросу совершенствования обработки почвы в юго-западных районах Брянской области, подвергшихся радиоактивному загрязнению // Проблемы энергетики и природопользования, вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии: материалы международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2010. С. 107-111.

9. Кувшинов Н.М. Эффективность применения орудий с активными рабочими органами в качестве приемов предпосевной обработки серых лесных почв Нечерноземной зоны России // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 1 (59). С. 23-31.

10. Рабочий орган почвообрабатывающей фрезы с вертикальной осью вращения: пат. 166354 Рос. Федерация / Блохин В.Н., Белоус Н.М., Никитин В.В., Сазонов Ф.Ф.; патентообладатель ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, № 2016113439; заявл. 07.04.2016; опубл. 20.11.2016, Бюл. № 32.

11. Фреза с вертикальной осью вращения: пат. 173801. Рос. Федерация № 2017101747 / Блохин В.Н., Случевский А.М., Роганков С.И., Кувшинов Н.М., Ковалев А.Ф., Лаптева Н.А.; заявл. 19.01.17; опубл. 12.09.17, Бюл. № 26. 3 с.

12. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 172-177.

13. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Ба-бьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

14. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017.

15. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

16. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

17. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.

18. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

19. Сычѐва С.М., Третьяков В.А., Сычѐва И.В. Дайкон - ценная

культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.

20. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.

21. Сычев С.М., Сычева И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

22. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В., Ратников А.Н. Влияние удобрений на содержание кадмия и свинца в клубнях картофеля // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 5. С. 31-33.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА С.-Х. ПРОДУКЦИИ»

| | |
|--|----|
| Просяников Е.В. ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ СЕРОГО ЛЕСНОГО ТИПА В ЭКОСИСТЕМАХ ОПОЛЯ | 5 |
| Ахмадиев Г.М. ЭКОЛОГОХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОСФЕРЫ | 10 |
| Догадина М.А. РОЛЬ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД В УЛУЧШЕНИИ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННЫХ ГРУНТОВ | 21 |
| Мыслыва Т.Н., Левшук О.Н. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В УРБАНОЗЕМАХ АГРОСЕЛИТЕБНЫХ ЛАНДШАФТОВ г. ГОРКИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ | 25 |
| Милюткин В.А., Цирулев А.П., Длужевский Н.Г. УВЕЛИЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВАНИИ УГЛУБЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ (СОДЕРЖАНИЕ СЕРЫ –S) И ВНЕСЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ АЗОТОСЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ | 31 |
| Ласько Т.В., Каранкевич Е.В., Карпенко А.Ф. НАКОПЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ЗЕРНОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ | 37 |
| Воробьёв В.Б., Ласточкина С.И. ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА БАЛАНС ГУМУСА В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ РАННЕВЕСЕННЕГО ЗАПАСА МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ | 43 |
| Сиротина Е.А., Сазонова Н.В., Титова Г.Г. МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ЧАИНСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ | 48 |
| Сариогло И.И. ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ БИОИНДИКАЦИИ | 54 |
| Курашов А., Беженуца О. КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АГРОЦЕНОЗЫ С ПОМОЩЬЮ БИОИНДИКАЦИИ | 59 |

| | |
|---|-----|
| Архангельская А.С. ВЛИЯНИЕ ЛЮПИНА НА ОСНОВНОЕ СВОЙСТВО ПОЧВЫ | 64 |
| Кувшинов Н.М. ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ДЛЯ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЯ | 69 |
| Наумкин В.П., Велкова Н.И. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВЫ, РАСТЕНИЙ И СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ | 74 |
| Мартинчик Т.Н., Кобыляк В.М., Тарасенко Н.И. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ | 80 |
| Вильдфлуш И.Р., Ионас Е.Л. ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ ОСНОВНОГО ВНЕСЕНИЯ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ СЫРОЙ БИОМАССЫ БОТВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ | 86 |
| Кимсанбаев Х.Х., Муродов Б.Э., Ортиков У.Д., Сулаймонов О.А., Яхёев Ж.Н. КАРАНТИННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОТИВ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ЩИТОВКИ (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst) | 91 |
| Норматов О.Ж., Дусмуротова Г.Т., Дусматова Д.Т., Утаганов С.Б., Собиров Б.Б. БАХЧЕВАЯ ТЛЯ И ПЕРСИКОВАЯ ОРАНЖЕРЕЙНАЯ ТЛЯ | 94 |
| Жумаев Р.А., Саидов И.Р., Лутфуллаев Ф.С. ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА СОСУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ТАБАЧНОМ АГРОБИОЦЕНОЗЕ | 97 |
| Таджиева М.И. ВРЕДИТЕЛЬ ПШЕНИЦЫ – ТАБАЧНЫЙ ТРИПС (<i>Thrips tabaci</i> Lindemann) И МЕРЫ БОРЬБЫ | 101 |
| Эсонбаев Ш., Холлиев А., Машарипов У. ВРЕДИТЕЛИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ | 103 |
| Ковалева И.В., Мирончикова И.В. ГУМУС КАК УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ | 106 |
| Поддубный О.А. ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАХОТНЫХ ПОЧВ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ | 110 |
| Поддубный О.А., Поддубная О.В. ИЗМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА ОКУЛЬТУРЕННОСТИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОЧВ | 113 |

| | |
|--|-----|
| Симанков О.В., Поддубная О.В. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ВЫНОС МАКРОЭЛЕМЕНТОВ РАСТЕНИЯМИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ | 118 |
| Бобкова В.В., Коновалов С.Н. ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ КРЫЖОВНИКА К УСВОЕНИЮ НИКЕЛЯ ИЗ ДЕРНОВО - ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ | 123 |
| Валерко Р., Герасимчук Л. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ, ВЫРАЩЕННОЙ В ГОРОДЕ ЖИТОМИРЕ И ЕГО ПРИГОРОДА | 128 |
| Бокатуро Н.Н., Справцев А.А., Поцепай С.Н., Агрошенко П.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. ПРИМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УЛУЧШЕНИИ РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ | 133 |
| Дробышевская Е.А., Милютина Е.М., Шаповалов В.Ф., Кубышкин А.В. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВСА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ | 139 |
| Кизюля М.М., Калинов А.Г., Ситнов Д.М., Кубышкин А.В., Силаев А.Л. ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ | 145 |
| Мимонов Р.В., Справцева Е.В., Силаев А.Л. ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ | 151 |
| Пашутко В.В., Селиванов Е.Н., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮПИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ | 157 |
| Секирников А.Е., Седов В.В., Шаповалов В.Ф. ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ | 163 |
| Колбеева Д.М., Нестеренко О.А., Мартынова Е.В., Мамеев В.В. ПОВЫШЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН ВЕТА VULGARUS | 169 |
| Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Мартынова Е.В., Шатобов А.В. ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ НА РАЗНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ | 174 |

| | |
|--|-----|
| Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Шаповалов В.Ф. | 180 |
| СОЧЕТАНИЕ БИОПРЕПАРАТА ГУМИСТИМ И СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ | |
| Никифоров В.М., Гришина В.В. | 186 |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ БОРО-Н И ФЕРТИКС-Б ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА | |
| Ложкин А.Г., Васильев О.А. | 191 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ И ИНТРОДУКЦИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЧУВАШИИ | |
| Ложкин А.Г., Елисеев И.П., Васильев О.А. | 196 |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ | |
| Смольский Е.В. | 201 |
| МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ И УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ¹³⁷ CS ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ТРАВСТОЯ РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ* | |
| Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Перминов Е.П. | 206 |
| ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ | |
| Хорошилов А.А., Фролова С.А., Казьмина М.А. | 212 |
| ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ «НАНОКРЕМНИЙ» В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ | |
| Чесалин С.Ф., Смольский Е.В. | 217 |
| АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОЙМЕННОМ ЛУГУ | |
| Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В., Хараборкина Н.И. | 221 |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ АНТРАКНОЗА И ДРУГИХ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЛЮПИНА БЕЛОГО | |
| Дышко В.Н. | 226 |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВОПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ | |
| Секция | |
| «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ» | |
| Комбарова К.С., Иванова Т.В. | 234 |
| ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАКРО- И МИКРОМИЦЕТОВ НА ПРИМЕРЕ РОДА AGARICASAE | |
| Магась К.С., Иванова Т.В. | 236 |
| ЗАБОЛЕВАНИЯ ГРИБОВ | |

| | |
|---|-----|
| Оксюкевич М.Р., Иванова Т.В. ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИНОКУЛЯНТОВ В ОТРАБО- ТАННЫХ СУБСТРАТАХ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ | 239 |
| Подмаркова Е.А., Иванова Т.В. ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИНОКУЛЯНТОВ В ОТРАБО- ТАННЫХ СУБСТРАТАХ ШАМПИНЬОНОВ | 241 |
| Постоечко М.Г., Иванова Т.В. ОСОБЕННОСТИ БИОТЕХ- НОЛОГИИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИЦЕЛИЯ <i>AGARICUS</i> <i>VISPORUS</i> (J. LGE) IMVACH С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ПРО- ДУЦИРОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ | 243 |
| Примак И.А., Иванова Т.В. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕРНЕ | 245 |
| Рачук В.В., Иванова Т.В. MULTILAYERED INFECTIONS OF MACROMYCETES | 247 |
| Тарасюк Т.В., Иванова Т.В. ОСОБЕННОСТИ БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ ШАПИНЬОНА | 251 |
| Величко В.А., Иванова Т.В. ОСНОВНЫЕ ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ | 253 |
| Тарасенко Н.И., к.с.-х.н., Мартинчик Т.Н. ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОСЕВОВ ОЗИМОГО РАПСА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЕГО ПЕРЕЗИ- МОВКУ, ПОД ДЕЙСТВИЕМ МОРФОРЕГУЛЯТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ | 254 |
| Осипенко Г.Л. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИМЫКАЮЩИХ К ПРЕДПРИ- ЯТИЮ ОАО «МОЗЫРЬСОЛЬ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИТОИНДИКАЦИОННЫХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ | 259 |
| Матушкин С.А. ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОВ НА РЕГЕНЕ- РАЦИЮ И ХРАНЕНИЕ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ, ЗОЛОТИСТОЙ И КРЫЖОВНИКА <i>IN VITRO</i> | 264 |
| Матушкина О.В. ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА ЯБ- ЛОНИ И ГРУШИ НА ЭТАПЕ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> | 269 |
| Пронина И.Н. ВЛИЯНИЕ ДЕПОНИРОВАНИЯ НА РИЗО- ГЕНЕЗ <i>IN VITRO</i> И АДАПТАЦИЮ <i>EX VITRO</i> СОРТОВ ЯБЛОНИ | 273 |
| Костиков К.В., Гнеушева И.А. БИОКОНВЕРСИЯ СОЛО- МЫ ГРЕЧИХИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ГРИБОВ РОДА <i>TRICHODERMA</i> | 277 |

| | |
|---|-----|
| Куткова А.Н., Гнеушева И.А. СТИМУЛИРОВАНИЕ РОСТА ДРОЖЖЕЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОРМОВОГО БЕЛКА | 280 |
| Гнеушева И.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ АНТИМИКРОБНЫХ ЭКЗОМЕТАБОЛИТОВ TRICHODERMA ATROBRUNNEUM F-1434 | 284 |
| Гнеушева И.А. АДГЕЗИВНЫЕ СВОЙСТВА ЛАКТОБАКТЕРИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ АНТАГОНИСТИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ | 288 |
| Гнеушева И.А. АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛАКТОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ | 292 |
| Соловых Н.В. ДИАГНОСТИКА IN VITRO ТОЛЕРАНТНОСТИ КРАСНОЙ МАЛИНЫ И ЕЖЕВИКИ К МАЛАТИОНУ | 297 |
| Ганичева А.В., Ганичев А.В. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ ПРИ АНАЛИЗЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ | 302 |
| Хорошкова Ю.В., Муратова С.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ БИОПРЕПАРАТОВ НА РАЗВИТИЕ МИКРОРАСТЕНИЙ ЕЖЕВИКИ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ | 306 |
| Солохина И.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕМЯН ГОРОХА | 311 |
| Мохова Е.В. ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕВОДОВ: СОДЕРЖАНИЕ ЛАКТОЗЫ В МОЛОКЕ | 314 |
| Сироткина О.А., Колесников С.А., Брыксин Д.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ЖИМОЛОСТИ ПУТЕМ ПОДБОРА ОПТИМАЛЬНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА | 317 |
| Будаговский А.В., Маслова М.В., Грошева Е.В., Соловых Н.В., Янковская М.Б., Будаговская О.Н. ФИТОХРОМЗАВИСИМАЯ РЕАКЦИЯ ПРО- И ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ КЛЕТОК | 324 |
| Фролова С.А., Логвинова Т.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЭКСПЛАНТОВ ПРИ КЛОНАЛЬНОМ МИКРОРАЗМНОЖЕНИИ КАРТОФЕЛЯ | 328 |
| Талызина Т.Л. РОЛЬ ЦИНКА В БИОСИСТЕМАХ И КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ | 333 |

Мартынова Е.В., Талызин В.В. РОЛЬ МЕДИ В БИОСИСТЕМАХ И КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ 338

Секция

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

Караульный Д.В., Гуца А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ 345

Мастеров А.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ГОРЧИЦЕ БЕЛОЙ 349

Яговенко Г.Л., Слесарева Т.Н., Пимохова Л.И. ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДА БОРЕЙ НЕО В ПОСЕВАХ БЕЛОГО ЛЮПИНА 354

Шелюто Б.В., Мысльва Т.Н. ОСОБЕННОСТИ ГАРАНТИРОВАННОГО ПОЛУЧЕНИЯ СЕМЯН СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ С ВЫСОКИМИ ПОСЕВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ 359

Яговенко Т.В., Пигарева С.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ЦИРКОНА И АКВАМИКСА В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО 364

Агеева П.А., Почутина Н.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА ВО ВСЕРОССИЙСКОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ЛЮПИНА 370

Матюхина М.В., Агеева П.А. ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ 378

Бекузарова С.А., Дулаев Т.А. РЫЖИК ОЗИМЫЙ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА В СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ - АЛАНИЯ 383

Гущина В.А., Тимошкин О.А., Володькина Г.Н. ОБЛИСТВЕННОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 386

Седукова Г.В., Исаченко С.А., Козлова Л.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРГО И ГОЛОЗЁРНОГО ОВСА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 390

Кравцов С.В., Лесько В.А. ЭКОСИЛ НА СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВАХ ДВУКИСТОЧНИКА ТРОСТНИКОВОГО 395

Лесько В.А., Кравцов С.В. ЭСПАРЦЕТ ПЕСЧАНЫЙ В АГРОЦЕНОЗАХ С КОСТРЕЦОМ БЕЗОСТЫМ В УСЛОВИЯХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 399

| | |
|--|-----|
| Станкевич С.И., Шелкхов Д.А. ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОЗЕННОЛИСТНОЙ | 404 |
| Афонина Е.В. ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ ЭСПК | 408 |
| Сорокин А.Е., Исаева Е.И., Руцкая В.И., Афонина Е.В., Ляпченков В.А., Пигарева С.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОСЕНАЖА НА ОСНОВЕ ЛЮПИНА, КОРМОВЫХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ СМЕСЕЙ | 412 |
| Петренко В.И., Федоров О.Г. ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОБЕГОВ МЯТЛИКА ЛУГОВОГО ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ | 417 |
| Петренко В.И., Федоров О.Г. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ОБРАЗОВАНИЯ СЕМЯН МЯТЛИКА ЛУГОВОГО | 421 |
| Скалозуб О.М. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА ДОННИКА БЕЛОГО НА ОБЛИСТВЕННОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНость ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ | 424 |
| Титова Л.В., Кирина И.Б., Обьедков А.А., Титова Е.Г. ИССЛЕДОВАНИЯ ТОВАРНЫХ КАЧЕСТВ И КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЯГОД МАЛИНЫ (<i>RUBUS IDAEUS</i> L.) В УСЛОВИЯХ ЦЧР | 429 |
| Якуб И.А., Новик Н.В. РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ЛЮПИНА ЖЁЛТОГО | 434 |
| Лебедев А.А., Степаненко А.А., Новик Н.В. КОЛЛЕКЦИОННЫЕ ОБРАЗЦЫ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЛЮПИНА ЖЁЛТОГО НА ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ВИРУСНЫМ БОЛЕЗНЯМ | 438 |
| Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В., Хараборкина Н.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ АНТРАКНОЗА И ДРУГИХ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЛЮПИНА БЕЛОГО | 443 |
| Захарова М.В., Свириденко Т.В. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОФОНДА ЛЮПИНА БЕЛОГО ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ | 449 |
| Дадаева Т.А., Исаков А.Н. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ЯЧМЕНЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ | 454 |
| Дадаева Т.А., Исаков А.Н. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ОВСА ПОСЕВНОГО НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ | 459 |

| | |
|---|-----|
| Лишенко П.Ю. РЕАКЦИЯ «СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ» - ПРИЗНАК ТОЛЕРАНТНОСТИ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА К АНТРАКНОЗУ | 464 |
| Макарова Т.В., Макаров А.С., Прудников А.С., Дьяченко В.В. ОТЗЫВЧИВОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ПРИМЕНЕНИЕ БОРОФОСКИ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ | 470 |
| Поцепай С.Н. ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛУГОВ ПОЙМЫ РЕКИ БОЛВЫ В ПРЕДЕЛАХ БРЯНСКОЙ И КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТЕЙ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РФ | 475 |
| Селиванова М.Е. ИССЛЕДОВАНИЯ И ОТБОР СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ АНТРАКНОЗНОМ ФОНЕ | 483 |
| Зайцева О.А., Радужка Н.В., Зайцева М.С. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ | 488 |
| Зайцева О.А., Жижина Д.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ АЛЬБИТ И ГУМИСТИМ НА ПОСЕВАХ СОИ | 493 |
| Козловская Н.И., Седова С.С., Дьяченко В.В. УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-КОСТРЕЦОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ СРЕДНЕСРОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НА ФОНЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ БОРОФОСКИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ | 499 |
| Милехина Н.В., Мишукова В.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПО ОСНОВНЫМ ПРИЗНАКАМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ | 504 |
| Милехина Н.В., Мишукова В.В. ПОТЕНЦИАЛ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РЕШЕНИИ БЕЛКОВОЙ ПРОБЛЕМЫ И БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ | 511 |
| Кундик Т.М. ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА ЛЮПИНА НА УРОЖАЙНОСТЬ В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ АГРОЦЕНОЗАХ | 515 |
| Васькина Т.И., Симонова Е.А., Хавкина Л.В. ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ СОРГО САХАРНОГО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОГО ОПОЛЬЯ | 520 |
| Дронов А.В. ОЦЕНКА СРЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ | 525 |

| | |
|---|-----|
| Маринов П.М., Симонова Л.Ю., Дронов А.В. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ И ПОДСОЛНЕЧНИКА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ | 530 |
| Митрошина А.А., Устинова Ю.Н., Филиппова Е.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ | 536 |
| Сердюцкая Т.И., Чернев С.Д., Ковзикова Ю.И. ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА СИЛОС И ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ БРЯНИЩИНЫ | 541 |
| Бельченко С.А., Дронов А.В., Белоус И.Н., Симонов В.Ю., Поцепай С.Н. О РЕАЛИЗАЦИИ КРУПНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ | 546 |
| Бельченко С.А., Ториков В.Е., Наумова М.П., Симонов В.Ю., Никифоров М.И. ОБ ИТОГАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2018 ГОДУ | 555 |

Секция

| | |
|---|-----|
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СОРТОВОГО СОСТАВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР | |
| Абызов В.В. УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ К СОЛЯМ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ | 562 |
| Абызов В.В., Жбанова Е.В. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОКА ЯГОД ВИНОГРАДА | 566 |
| Акуленко Е.Г. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЕ ВО ВНИИ ЛЮПИНА | 570 |
| Алексеев И.В. ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОДООБМЕНА ОТБОРНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ | 575 |
| Андреева Н.Н., Дерявская А.С. СОРТОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТОМАТА ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ | 580 |
| Андропова Н.В., Трошина Д.В. ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО КРУПНОПЛОДНОСТИ | 583 |
| Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В., Карамулина И.А. РОЛЬ ФИТОГОРМОНОВ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА КАЗАЦКОГО В СОВРЕМЕННОМ ПИТОМНИКОВОДСТВЕ | 588 |

| | |
|---|-----|
| Голубцов В.В. СРЕДНИЙ ВЕС ПЛОДОВ СОРТА ЯБЛОНИ ЛИБЕРТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИЛЫ РОСТА ПОДВОЕВ В УСЛОВИЯХ ГЕОРГИЕВСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ | 592 |
| Грецова А.П., Волков Г.В. СРЕДНИЙ ВЕС ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КРОНЫ ДЕРЕВЬЕВ | 595 |
| Даньшина О.В. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ ПО ШИРИНЕ ОСНОВАНИЯ В СВЯЗИ С МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКОЙ УРОЖАЯ | 599 |
| Демченко А.Н. ВЛИЯНИЕ ТИПА КРОНЫ НА ЦВЕТЕНИЕ И ЗАВЯЗЫВАНИЕ ПЛОДОВ СОРТОВ ЯБЛОНИ | 603 |
| Дзябко Е.П. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ ОРЕХА ГРЕЦКОГО В ПРИКУБАНЬЕ | 607 |
| Донецких В.И., Упадышев М.Т. ВЛИЯНИЕ МНОГОКРАТНОЙ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ | 609 |
| Дубровский М.Л., Папихин Р.В., Кружков А.В., Чурикова Н.Л., Скороходова Л.В. ОЦЕНКА НОВЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО ИСПЫТАНИЯ | 614 |
| Евдокименко С.Н., Изотова Ю.В. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ | 618 |
| Егоров Е.А., Шадрин Ж.А., Кочьян Г.А., Путилина И.Н., Кудряков В.Г. РОЛЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК | 623 |
| Ермаков Р.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА НА КАРТОФЕЛЕ | 628 |
| Ефименко Л.П., Сазонова И.Д. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ ПЛОДОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ | 633 |
| Зайцева К.В. АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ГРУШИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА | 639 |
| Зацепина И.В. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ С ПОМОЩЬЮ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ | 642 |
| Зейналов А.С. ВИДОВОЙ СОСТАВ ОПАСНЫХ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ И СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ НАСАЖДЕНИЙ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ | 646 |

| | |
|--|-----|
| Игнатова Г.А. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ТОМАТОВ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ | 651 |
| Игнатова Г.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА САЖЕНЦАХ ЯБЛОНИ | 656 |
| Каплин Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ ОРОШЕНИЯ В МАТОЧНИКЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ | 660 |
| Ковалев Н.А., Поцепай С.Н. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ | 664 |
| Коваленко Т.В. ОЦЕНКА СОРТИМЕНТА РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ НА ПРИГОДНОСТЬ К МАШИННОЙ УБОРКЕ УРОЖАЯ | 668 |
| Козловская И.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЕЗЗАРАЖЕННОГО ТЕРМОАММИАЧНЫМ СПОСОБОМ КОМПоста ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ТОМАТА | 674 |
| Корнеева С.А., Седов Е.Н., Янчук Т.В. ВЫРАЩИВАНИЕ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВСТАВОЧНЫХ ПОДВОЕВ 3-17-38, 62-396 И КОРНЕСОБСТВЕННОГО КАРЛИКОВОГО ПОДВОЯ 62-396 | 679 |
| Корчагина Л.Е. ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ | 684 |
| Кружков Ал.В. УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ ЧЕРЕШНИ К КОККОМИКОЗУ | 688 |
| Кружков А.В., Дубровский М.Л., Папихин Р.В., Чурикова Н.Л., Скороходова Л.В. ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРЕВЬЕВ В САДУ КОНКУРСНОГО ИСПЫТАНИЯ | 691 |
| Лукьянчук И.В. УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ К ПЯТНИСТОСТЯМ ЛИСТЬЕВ | 696 |
| Лушеко В.П. НАСЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К СМОРОДИННОМУ ПОЧКОВОМУ КЛЕЩУ (<i>CESIDORHYPHOSIS RIBIS WESTW.</i>) В ГИБРИДНОМ ПОТОМСТВЕ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ | 699 |
| Лыжин А.С. АНАЛИЗ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ ПО ГЕНУ <i>RCA2</i> С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ | 704 |

| | |
|--|-----|
| Малыхина О.В., Столбова Т.М. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ЛУКА ШАЛОТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ И ИХ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ | 708 |
| Марьин С.С. ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА СОРТА НА РАЗВИТИЕ ПАРАМЕТРОВ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА СТГАУ | 712 |
| Мирошниченко Ф.А. БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРЕВЬЕВ СЛИВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫБОРА СОРТА В УСЛОВИЯХ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ | 715 |
| Панкрушова А.С., Марина Н.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРКОВИ СТОЛОВОЙ К АЛЬТЕРНАРИОЗУ | 718 |
| Патарая Д.Т., Торсунова В.Р. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА СТГАУ | 724 |
| Подгаецкий М.А. ОЦЕНКА ОТБОРНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ НА КОМПЛЕКС ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ | 726 |
| Причко Т.Г., Дрофичева Н.В. ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯГОД МАЛИНЫ С УЧЕТОМ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ | 731 |
| Прошина А.В. ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И ЧЁРНОЙ К ПАТОГЕНАМ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ | 736 |
| Резвякова С.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТА ЭМИСТИМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САЖЕНЦЕВ ГРУШИ | 742 |
| Родюкова О.С. СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ К <i>SECIDORPHYOPSIS RIBIS</i> | 746 |
| Рутковская Л.С., Мисюк Е.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ ОТ ГРИБНОЙ ИНФЕКЦИИ | 750 |
| Рылко В.А. ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ | 755 |
| Рязанова Л.Г., Хуако С.А. РАЗМНОЖЕНИЯ СПИРЕИ ЯПОНСКОЙ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ | 760 |
| Савельева Н.Н., Лыжин А.С. БИОСИНТЕЗ ЭТИЛЕНА (ГЕНЫ <i>MD-ACS1</i> И <i>MD-ACO1</i>) И ЭКСПАНСИНА (ГЕН <i>MD-EXP7</i>) В ГЕНОПЛАЗМЕ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ИМ. И.В. МИЧУРИНА | 762 |

| | |
|---|-----|
| Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Земисов А.С., Чвилев В.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В НАСАЖДЕНИЯХ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ИМ. И.В. МИЧУРИНА | 766 |
| Сазонов Ф.Ф., Ковалев Н.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ | 770 |
| Сазонова И.Д., Неброй К.Ю. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ МАЛИНЫ И КАЧЕСТВО ЗАМОРОЖЕННОЙ ПРОДУКЦИИ | 776 |
| Соколова М.А. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ НА РАННИЙ СРОК ЦВЕТЕНИЯ | 781 |
| Сорокопудова О.А., Артюхова А.В. ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ВО ВСЕРОССИЙСКОМ СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА | 785 |
| Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. ШИРОКОРЯДНЫЙ СПОСОБ ПОСАДКИ ТОПИНАМБУРА | 790 |
| Столбова Т.М., Малыхина О.В., Шишкина Е.В., Жаркова С.В. ФОРМИРОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛУКА ШАЛОТА В УСЛОВИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ | 796 |
| Сычева И.В., Сычёв С.М., Жемердей Н.Н., Морозова К.А., Пацуков Б.А. ОСОБЕННОСТИ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА НА СВЕКЛЕ СТОЛОВОЙ | 800 |
| Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д. МОНИТОРИНГ ВРЕДНОСНЫХ ВИРУСОВ НА СОРТАХ СЛИВЫ И АЛЫЧИ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ | 806 |
| Упадышева Г.Ю. ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЧЕРЕШНИ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ | 810 |
| Шевкун А.Г. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ОТЛИЧИМОСТИ, ОДНОРОДНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ДЛЯ СОРТОВ МЕЖСЕКЦИОННЫХ ГИБРИДОВ ПИОНОВ | 815 |
| Юхачева Е.Я., Мисникова Н.В. БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯГОД ОТБОРНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ ЛЮПИНА | 819 |
| Юшков А.Н., Борзых Н.В. ВЛИЯНИЕ ЗАСОЛЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ | 824 |

- Яковлева К.А., Поцепай С.Н.** ОЦЕНКА СОРТОВ И ОТБОРОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ 829
- Янчук Т.В.** СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ) 834

Секция

**РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

- Щетко А.И.** РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР 840
- Филиппова Е.В.** ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КСУП «БРАТСТВО» НАРОВЛЯНСКОГО РАЙОНА 844
- Сидоренко Т.Н., Тихонова Л.Г.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ БАУЕР НА КАРТОФЕЛЕ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЫТАХ 848
- Минина М., Дуктова Н.А., Кузнецова Н.А.** ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ 855
- Нехай О.И.** ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА СОРНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ 860
- Солдатенко Д.А., Дуктов В.П.** РАСЧЕТ КРИТИЧЕСКОГО ПЕРИОДА ВРЕДНОСТИ СОРНЯКОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ 864
- Вечер Н.Н.** ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО (*AMARANTHUS PANICULATUS L.*) НА ФИТОПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ 868
- Гавриков С.В., Макаро В.М., Бабич Б.И.** БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ГОД ЗАКЛАДКИ БОБОВО-ЗЛАКОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ 873
- Дайнеко Т.М.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ЭКОСИЛ И ЭПИН-ЭКСТРА НА КАРТОФЕЛЕ 877
- Дуктова Н.А., Хомец В.Н.** ВЛИЯНИЕ МОРФОТИПА СОРТА НА ПОРАЖЕНИЕ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ЛИСТОВЫМИ ПАТОГЕНАМИ 881
- Макаро В.М., Рутковская Л.С., Гавриков С.В., Бабич Б.И.** ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ФЕСТУЛОЛИУМА НА СЕМЕНА 886

| | |
|---|-----|
| Седукова Г.В., Исаченко С.А. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ | 891 |
| Карпенко А.Ф. АКТУАЛИЗАЦИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ | 897 |
| Осин А.А. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АЗОТФИКСАЦИЮ ФАСОЛИ | 902 |
| Коржов С.И., Трофимова Т.А. ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗЛОЖЕНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР | 906 |
| Догадина М.А. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ | 912 |
| Будаговская О.Н., Будаговский А.В. РОБОТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ТЕПЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ | 917 |
| Власова Л.М., Попова О.В. ЗНАЧЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ К ВРЕДИТЕЛЯМ И БОЛЕЗНЯМ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ | 921 |
| Осин А.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОИ И ФАСОЛИ ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ | 926 |
| Воронков В.А. АКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА АГРОЦЕНОЗЫ | 931 |
| Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | 935 |
| Дышко В.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВОПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ | 940 |
| Милюткин В.А., Буксман В.Э. НОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ РЕСУРСО-ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ С ВОЗМОЖНЫМ ОДНОВРЕМЕННЫМ ВНЕСЕНИЕМ ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ПОСЕВЕ | 947 |
| Резвякова С.В. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ | 952 |

| | |
|--|------|
| Гурин А.Г. ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ СОДЕРЖАНИЯ МЕЖДУРЯДИЙ САДА | 956 |
| Аргюхов А.И. ПОСЕВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПО НУЛЕВОЙ СИСТЕМЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ЛОКАЛЬНЫМ ВНЕСЕНИЕМ ПОЛНОЙ ДОЗЫ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В РАБОЧУЮ ЗОНУ КОРНЕЙ | 962 |
| Слесарева Т.Н., Пинжура Л.П. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ С ЛЮПИНОМ УЗКОЛИСТНЫМ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ | 967 |
| Педосич О.С., Исаева Е.И. ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВОБОРОТЕ С ЛЮПИНОМ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ | 973 |
| Старовойтов С.И., Ахалая Б.Х., Старовойтова Н.П., Мартынова Е.В. К ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КАВИТАЦИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ ПОЧВЫ | 978 |
| Авроров В.А., Редченко М.А., Мурашкина О.А., Сарфанкина Е.А. О КОМПАКТИРОВАНИИ СВЕЖЕГО СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА НА ВЕРТИКАЛЬНОМ ШНЕКОВОМ КОМПАКТОРЕ С МНОГОЛЕПЕСТКОВОЙ УПЛОТНЯЮЩЕЙ ДИАФРАГМОЙ | 983 |
| Гурин А.Г. ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО СИЛОСНОЙ МАССЫ | 993 |
| Слюсаренко В.В., Бабайцева Т.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ | 999 |
| Несмеянова М.А., Дедов А.В. СОВМЕСТНЫЕ ПОСЕВЫ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ | 1004 |
| Иванова Е.П., Пушкарева Е.А. ПЕРЕРАБОТКА ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА В УСЛОВИЯХ ООО «ПТИЦЕФАБРИКА УССУРИЙСКАЯ» ПРИМОРСКОГО КРАЯ | 1009 |
| Гущина В.А., Кочемазова Н.В. ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ ЦИТОВИТ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ | 1014 |
| Елисеев И.П., Елисеева Л.В. ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ В АГРОЦЕНОЗЕ С ПРОПАШНЫМИ КУЛЬТУРАМИ - КАК ЭЛЕМЕНТ ЭНЕРГО-РЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ | 1018 |

- Мельникова О.В., Тарантай К.О.** ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОФОСКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ 1023
- Котиков М.В.** ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО КОМПЛЕКСУ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ 1031
- Никифоров В.М., Асташина А.А., Лебедева М.А.** РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ 1037
- Карапа А.М., Котиков М.В.** ДЕЙСТВИЕ ВОДОРАСТВОРИМОГО УДОБРЕНИЯ ВУКСАЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ УРОЖАЙНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ 1044
- Мельникова О.В., Жемердей Е.В., Согреева М., Автугова А.** ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДА ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ДОЗРЕВАНИЯ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ 1050
- Гаризан В.П., Котиков М.В.** ВЛИЯНИЕ НОВОГО ПРОТРАВИТЕЛЯ ТАБУ СУПЕР НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ И ЗАЩИТУ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ 1057
- Ториков В.Е., Мельникова О.В., Осипов А.А., Локтев А.Н.** ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ 1062
- Кувшинов Н.М.** ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД КАРТОФЕЛЬ НА ОСНОВНЫЕ АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА 1067

Научное издание

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 04.07.2019 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 63,39. Тираж 550 экз. Изд. № 6414.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ