

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

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Брянск 2018

УДК 631.5:338.43

ББК 40.4:65.32

А 26

Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 906 с.

Редакционная коллегия:

доктор с.-х. наук, профессор, директор ИЭиА	С.М. Сычёв;
кандидат с.-х. наук зам. директора ИЭиА	В.Ю. Симонов;
доктор с.-х. наук, профессор	О.В. Мельникова;
доктор с.-х. наук, профессор	Ф.Ф. Сазонов;
кандидат с.-х. наук, доцент	Е.В. Мартынова;
кандидат с.-х. наук, доцент	Н.В. Милехина.

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 №7 от 19. 04. 2018 года.

© Брянский ГАУ, 2018

© Коллектив авторов, 2018

Состав организационного комитета по проведению XV 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 Брянского ГАУ, профессор, д.с.-х.н.
Сычёв С.М. председатель, директор ИЭиА, профессор, д.с.-х.н.
Малявко Г.П. проректор по учебной работе Брянского ГАУ, 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.
Мартынова Е.В. секретарь, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.б.н.

СЕКЦИЯ
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ

УДК 631.8 (470.321)

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
УДОБРЕНИЙ, ИЗВЕСТКОВАНИЯ И ГЕРБИЦИДОВ
В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Power efficiency of application of fertilizers, limings
and herbicides in Oryol area*

Небытов В. Г., к.б.н., доцент, в. н. с., nebuytov@yandex.ru
Nebytov V. G.

ФГБОУ «Орловский государственный аграрный университет
имени Н. В. Парахина»
FSBEI HE «Orel State Agrarian University present name N. V. Parahin»

Аннотация. Определена биоэнергетическая эффективность применения цеолитсодержащей аммиачной селитры на яровой пшенице. Энергетические коэффициенты производства зерна яровой пшеницы при использовании цеолитсодержащей аммиачной селитры $N_{\text{цаа}}45$ и $N_{\text{цаа}}60$ возросли до 3,0 - 4,0. Использование фюзиллада с базаграном на посевах гороха и базаграном на просе показало энергетическую целесообразность их применения. Коэффициенты энергетической эффективности соответственно увеличивались до 2,4 - 3,3.

Abstract. *Biopower efficiency of application zeolitammoniac saltpe-
ter on spring wheat is determined. Power factors of manufacture of grain of
spring wheat at use zeolitammoniac saltpe-ter N_{цаа}45 and N_{цаа}60 have
increased up to 3,0 - 4,0. Use fusilade with bazagran on crops of peas and
bazagran on millet has shown power expediency of their application. Fac-
tors of power efficiency were accordingly increased up to 2,4 - 3,3.*

Ключевые слова: аммиачная и цеолитсодержащая селитра, гербициды, энергетическая эффективность.

Key words: *ammoniac and zeolitammoniac saltpe-ter, herbicides,
power efficiency.*

Интенсификация сельского хозяйства, обеспечившая увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, сопровождалась повышением затрат энергоресурсов на производство продукции растениеводства [1, стр. 5]. Одним из существенных условий повышения энергоотдачи от вложенных ресурсов является поиск путей управления процессами эффективного применения серных удобрений [2, стр. 34], известкования [3, стр. 96-99; 4. стр. 100-243], фосфорных удобрений [5, стр.18-19; фосфоритов местных месторождений [6, стр. 35-39], и

смесей гербицидов с альто [7, стр. 178]. Наибольшую эффективность в получении максимальной энергоотдачи от удобрений обеспечивает их использование в оптимальных дозах, не превышающих потребности растений в питательных элементах. Для выявления экономии прямых и косвенных затрат на практике необходимо применение энергетических показателей. Использование показателей энергетической эффективности позволяет с большей достоверностью учитывать в структуре энергетических затрат и долю затрат связанных с применением удобрений и гербицидов. Важно использовать приемы снижения энергоёмкости продукции, которые могут обеспечивать значительную экономию совокупных затрат энергии. Достижение низкзатратности может быть обеспечено применением пониженных норм расхода гербицидов за счет проведения химической прополки посевов в более ранние сроки. В энергетической структуре затрат потребляемых в сельскохозяйственном производстве минеральных удобрений на долю азотных относят - 80 - 95%. Расход энергии на производство этого наиболее энергоёмкого элемента в удобрениях составляет - 86,8 МДж/кг. Поэтому высокий эффект в повышении энергоотдачи от использования данных удобрений может способствовать применению азотных удобрений с улучшенными физическими свойствами и пролонгированным действием. Следует отметить, что эффективность азотных удобрений в условиях засухи снижается, поэтому азотсодержащие удобрения с улучшенными свойствами имеют большое значение в повышении устойчивости культур и к погодным условиям, обеспечивая меньшую вариабельность урожая сельскохозяйственных культур по годам. Сравнение биоэнергетической эффективности применения цеолитсодержащей и обычной аммиачной селитры выявило ее преимущество, табл. 1.

Таблица 1 - Энергетическая эффективность применения азотных удобрений на яровой пшенице

Вариант	Сумма затрат МДж10 ³ /га		Энергия накопленная, МДж10 ³ /га		Коэффициент энергетической эффективности	
	Всего	удобрений	урожаем	прибав- кой	всего урожая	удобрений
Контроль	15,3	-	26,9	-	1,8	-
N45P60K60 фон	18,2	5,3	32,6	5,6	1,9	1,1
N _{аа} 45+ фон	23,0	9,5	48,8	21,8	2,1	2,3
N _{аа} 60+ фон	24,4	10,7	51,9	25,0	2,1	2,3
N _{ааа} 45+ фон	23,5	9,8	56,2	29,2	2,4	3,0
N _{ааа} 60+ фон	24,9	10,9	76,2	49,1	3,1	4,5

Прибавки урожая культуры в вариантах внесения цеолитсодержащей аммиачной селитры ($N_{цаа45}$ и $N_{цаа60}$) превышали на 0,42 - 1,19 т/га, аналогичные прибавки зерна, в вариантах внесения традиционно используемой аммиачной селитры ($N_{аа45}$ и $N_{аа60}$). Энергетические коэффициенты производства зерна яровой пшеницы при использовании цеолитсодержащей аммиачной селитры ($N_{цаа45}$ и $N_{цаа60}$) возросли в сравнении с аммиачной селитрой ($N45$ и $N60$) до 3,0 - 4,5. Энергетическую эффективность (энергоотдачу или биоэнергетический КПД) применения минеральных удобрений определяют по отношению количества энергии, накопленной в прибавке урожая, к энергетическим затратам на их применение. Количество энергии, накопленной в прибавке урожая зерна яровой пшеницы от цеолитсодержащей и обычной аммиачной селитры существенно в 2 – 4 раза превышало затраты на их внесение. Наиболее высокая оплата энергетических затрат отмечена при внесении в подкормку цеолитсодержащей аммиачной селитры в дозе 60 кг/га д. в-ва. Энергетический КПД ее применения составил - 4,5.

Применение удобрений считается целесообразным, если энергоотдача от них превышает единицу [8, стр. 12]. Из данных табл. 2 видно, что количество энергии, накопленной в прибавке урожая основной продукции при использовании доз минеральных удобрений, превышало ее затраты.

Таблица 2 - Энергетическая эффективность удобрений и известки за две ротации севооборота

Вариант	Затраты на удобрения и известку, МДж 10 ³ /га	Накоплено прибавкой урожая, МДж10 ³ /га		Коэффициент энергетической эффективности	
		от удобрений и известки	от известки	от удобрений и известки	известки
Са 0,5 г.к.	9,6	-	12,2	-	1,2
Са 1,0 г.к.	19,1	-	20,8	-	1,1
Са 2,0 г.к.	38,1	-	19	-	0,5
N80P60K60	39,9	177,8	-	4,4	-
Са 0,5 г.к.	49,5	188,1	10,3	3,8	1,1
Са 1,0 г.к.	59,1	193,9	16,1	3,2	0,8
Са 2,0 г.к.	78,1	191,3	13,5	3,5	0,4
N120P120K120	79,8	310,1	-	3,8	-
Са 0,5 г.к.	89,4	328	17,9	3,7	1,9
Са 1,0 г.к.	98,9	340,3	30,2	3,4	1,6
Са 2,0 г.к.	117,9	336,7	26,6	2,9	0,7

В прибавке урожая за две ротации севооборота по фонам 1NPK и 2NPK было соответственно накоплено - 177,8 и 310,1 МДж10³/га. Энергетические коэффициенты составили соответственно 4,4 и 3,8. В

отличие от минеральных удобрений влияние извести на урожай культур севооборота существенно меньше. В прибавках урожая по вариантам последствия извести за две ротации севооборота было накоплено энергии в 8 - 15 и 15 - 25 раз заметно меньше, чем по фонам внесения минеральных удобрений 1NPK и 2NPK. Энергетически эффективным оказалось использование извести по 0,5 и 1,0 г.к. за две ротации севооборота на серой лесной почве. Коэффициенты энергетической эффективности в вариантах последствия извести от 0,5 и 1,0 г.к. составили 1,2 и 1,0. Коэффициенты энергетической эффективности в вариантах последствия извести на фоне 2NPK по 0,5 и 1,0 г.к. возросли до 1,9 и 1,6. Последствие извести внесенной по 2,0 г.к. ввиду увеличения затрат энергии на ее применение не эффективно, энергетические коэффициенты снижались на 44 - 50% в сравнении с вариантом внесения извести по 1,0 г.к.

Использование гербицидов на посевах гороха и проса в производственных опытах показало энергетическую целесообразность их применения, табл. 3.

Таблица 3 - Энергетическая эффективность применения гербицидов

Вариант	Урожай, т/га	Сумма затрат МДж 10 ³ /га	Энергия накопления урожаем МДж 10 ³ /га	Коэффициент энергетической эффективности
горох				
контроль	1,45	15,1	24,2	1,6
Фюзилад + базагран 0,5 + 0,96 л/га	2,45	17,5	40,9	2,4
просо				
контроль	2,1	16,7	35,5	2,1
Базагран, 0,96 л/га	3,6	18,3	60,8	3,3

В структуре совокупных затрат энергии возросла доля связанная с уборкой урожая и послеуборочной подработкой зерна гороха из-за высокой его влажности. Энергетические коэффициенты производства зерна гороха в контроле составляли 1,6. Горох и особенно просо в условиях сильной засоренности характеризовались высокой отдачей от энергозатрат на химпрополку. Энергоотдача от гербицидов во всех случаях превышала энергозатраты на их применение. Энергетический коэффициент при применении гербицидов в посевах гороха составил - 2,4. Использование пониженной нормы базаграна - 0,96 л/га д. в-ва обеспечило снижение энергоемкости, энергетический коэффициент составил - 3,3.

Таким образом, в посевах яровой пшеницы определена энергетическая эффективность внесения в подкормку цеолитсодержащей аммиачной селитры. Энергетические коэффициенты производства зерна яровой пшеницы при использовании цеолитсодержащей аммиачной селитры ($N_{\text{цаа}45}$ и $N_{\text{цаа}60}$ возросли до 3,0 - 4,5. Использование гербицидов в производственных опытах на посевах гороха и проса показало энергетическую целесообразность их применения, коэффициенты энергетической эффективности соответственно увеличились до 2,4 - 3,3.

Библиографический список

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). Пушкино:ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. 148 с.
2. Слюсарев В.Н. Применение серных удобрений при возделывании озимой пшеницы на черноземе выщелоченном // Плодородие. 2007. № 2. С. 34.
3. Дубовик Д.В., Виноградов Д.Ю. Влияние вида севооборота и известкования на кислотные свойства почвы и урожайность зерна озимой пшеницы // Сб. докладов Всероссийской научно-практической конференции ГНУ ВНИИЗ и ЗПЭ РАСХН. 2012. С. 95-99.
4. Попова С.И., Митрофанова Е.М., Зиганьшина Ф.М. Известкование кислых почв в Предуралье: монография. Пермь: Пермский НИИСХ, 2013. 352 с.
5. Бутяйкин В.В. Динамика фосфатного режима черноземной почвы под влиянием антропогенных факторов // Вестник Ульяновской ГСХА. 2014. № 2. С. 17-21.
6. Эффективность сыромолотых фосфоритов на серых лесных почвах Рязанской области / Я.В. Костин и др. // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2016. № 2. С. 35-40.
7. Потапова Л.В. Применение гербицидов в посевах зерновых культур // Инновационное развитие агропромышленного комплекса России: материалы национальной научно-практической конференции, 12 декабря 2016 г. Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. С. 175-180.
8. Чумаченко И.Л., Прошкин В.А. Оценка энергетической эффективности минеральных удобрений // Агрехимический вестник. 1997. № 5. С. 11 - 16.
9. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.

**ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ
ПЕСТИЦИДОВ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ
И РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПРИЕМОВ
РЕАБИЛИТАЦИИ ПОЧВ**

*Ecological-cenotic assessment of the effect of pesticides on soil microflora
and the development of environmentally safe methods of soil rehabilitation*

Евдакова М.В., аспирант, mitkina.maria@yandex.ru
Evdakova M.V.

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

FSBEI HE «Orel State Agrarian University present name N. V. Parahin»

Аннотация. В настоящее время необходимо изучать изменения в микробиоценозах почвы, характер и степень воздействия новых химических препаратов на почвенные микроорганизмы и осуществляемые ими процессы агроэкосистем, агробиоценозов и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Abstract. *At present, it is necessary to study changes in soil microbiocenoses, the nature and extent of the effect of new chemical preparations on soil microorganisms and the processes they perform.*

Ключевые слова: пестицид, микроорганизмы, плодородие, трансформация, токсичность почвы, детоксикация почвы, ксенобиотики, микрофлора.

Keywords: *pesticide, microorganisms, fertility, transformation, soil toxicity, soil detoxification, xenobiotics, microflora.*

Пестициды – это химические препараты, применяемые для снижения численности или полного уничтожения вредителей и возбудителей болезней растений, сорняков, вредителей древесины и другого растительного сырья.

В современном мире, где большинство сельскохозяйственных агрохолдингов пытаются получить высокий урожай, забывают о вреде применяемых пестицидов. Препараты, оказывая целевое действия на объект, против которого они применяются, также оказывают многостороннее побочное влияние на окружающую среду, масштабы которого сравнимы с глобальными экологическими факторами.

Проблема токсичности препаратов для биоты является актуальной и стоит очень остро. Первоочередная опасность пестицидов за-

ключается в том, что они встраиваются в биологический круговорот.

Активное участие микроорганизмов в аккумуляции энергии и трансформации биогенных элементов обеспечивает жизнедеятельность других звеньев биоценоза и функционирование экосистемы в целом.

По мнению Н.В.Перфильева, обладая мощным, разнообразным и лабильным ферментативным аппаратом, микроорганизмы играют исключительно важную роль в самоочищении почвы от разнообразных веществ – продуктов производственной и прежде всего сельскохозяйственной деятельности человека [4, с.1-7].

Большая часть живущих в почве микроорганизмов принимает активное участие в трансформации органического вещества и труднодоступных форм элементов минерального питания в доступные формы для усвоения растениями. Такая группа микроорганизмов определяет биологическую активность почвы [2, с.35-40]. Обработываемая почва химикатами, они оказывают отрицательное влияние на почвенную биоту. В результате может произойти перестройка экологической обстановки в почве, тем самым изменяя ее микробиоценоз, то есть угнетая одни группы микроорганизмов и стимулируя размножение других, представители которых способны продуцировать фитотоксические вещества, в последствие чего усугубляется негативное влияние применяемых препаратов [1, 128-130].

Л.В. Коваленко установлено, что комплексное применение химических средств защиты растений в рекомендованных дозах приводит к снижению численности аммонифицирующих бактерий, происходит сдвиг микроценоза целлюлозоразрушающих микроорганизмов в почве. Исследователем отмечается, что пестициды не только обуславливают токсичность почвы, но и аккумулируются в корневой системе и конечной продукции, что приводит к получению экологически неполноценной продукции [3, с.42].

Необходимость проведения исследований в области взаимодействия пестицидов с почвенной микрофлорой обусловлена важной ролью микроорганизмов в создании почвенного плодородия и детоксикации почвы от ксенобиотиков. Поэтому разработки микробиологического способа очистки почвы от пестицидов имеют важные значения [5, с.72-75]. В связи с этим ведутся поиски и конструирование штаммов микробов – деструкторов пестицидов и интродукция их в природные экосистемы. Представляется актуальным также вопрос замены токсичных пестицидов на препараты нового типа, менее загрязняющие среду и обладающие способностью разрушаться под воздействием микроорганизмов [7, 6, с.1-7].

Целью исследования является: Эколого-ценотическая оценка

действия пестицидов на почвенную микрофлору и разработка экологически безопасных приемов реабилитации почв.

Задачи исследования состоят из:

1. Изучения действия различных доз исследуемых препаратов на численность актиномицетов, гетеротрофных бактерий и плесневых грибов.

2. Выявления чувствительности чистых культур почвенных микроорганизмов к различным концентрациям исследуемых пестицидов.

3. Выявления химических препаратов, способных разрушаться под действием микроорганизмов, и выделять культуры, разрушающие их.

4. Изучения деструктивной активности выделенных культур микроорганизмов.

5. Разработать последовательность методических приемов изучения воздействия пестицидов на почвенные микроорганизмы.

6. Разработать экологически безопасные приемы реабилитации исследуемых почв.

Материалы и методика для исследования почвы будет состоять из следующих пунктов:

1. Почва с полей Орловской области. Используем почву хозяйства ООО «Сушпродукт». В хозяйстве преобладают: темно-серая лесная среднесуглинистая, серая лесная легкосуглинистая почвы с содержанием гумуса от 1,22 до 9,44%. Средневзвешенное содержание гумуса в почвах пахотных угодий хозяйства составляет 3,95%, что соответствует ниже среднему содержанию.

2. Пестициды, которые планируем применять в исследовании: Химический класс: Карбаматы. Просульфокarb (Prosulfocarb) - [S-бензил дипропилтиокарбамат] - $C_{14}H_{21}NOS$ - Гербицид избирательного действия (Боксер, Аркад, Дефи). Химический класс: Сульфонилмочевины. Римсульфурон (Rimsulfuron) - $C_{14}H_{17}N_5O_7S_2$ - [1-(4,6-диметоксипиримидин-2-ил)-3-(3-этилсульфонил-2-пиридилсульфонил) мочевины] - послевсходовый гербицид, обладает системным действием (Титус, СТС; Триммер, Цицерон, Шантус, ВДГ). Химический класс: Прочие вещества. Мандипропамид (Mandipropamid) - $C_{23}H_{22}ClNO_4$ - [2-(4-хлорфенил)-N-[3-метокси-4-(проп-2-инилокси) фенэтил]-2-(проп-2-инилокси) ацетамид] – фунгицид системного действия из класса мандамида (Пергадо М, ВДГ; Ревус Топ, СК; Ревус, КС). Химический класс: Фенилпиразолы. Фипронил (Fipronil) - $C_{12}H_4Cl_2F_6N_4OS$ - [5-амино-[2,6-дихлор-4-(трифторметил) фенил]-4-[(1R,S)-(трифторметил)сульфинил]-1H-пиразол-3-карбонитрил] – Кишечный пестицид, контактный пестицид, системный пестицид (Монарх, ВДГ; Регент, ВДГ). Методика исследований будет состоять из следующего: отбор проб

почвы, подготовка почвы и пестицида к исследованию, внесение пестицида в почву. Испытание трех доз для каждого пестицида: производственная концентрация (ПК) и превышающие её в 10 (10 ПК) и 100 раз (100 ПК); отбор проб почв сразу после внесения пестицида в почву, на 5-е и 30-е сутки; определение численности микроорганизмов будем проводить в почве с пестицидом (опыт) и без пестицида (контроль). Результаты будем выражать в процентах по отношению к контролю, принятому за 100 %.

Также выделение штаммов микроорганизмов из почвы, длительностью (30 дней) содержащей пестицид в чистые культуры; определение чувствительности чистых культур к пестициду на твердых питательных средах; отбор штаммов, проявивших стимуляцию на среде с пестицидом; отбор штаммов, использующих препараты как единственный источник углерода; изучение деструктивной активности микробов; идентификация микроорганизмов – деструкторов.

Торможение и стимулирование роста штаммов будем рассчитывать по формуле Эббота (1):

$$T = (D_k - D_o) / D_k \times 100 \%, (1)$$

где T – торможение роста; D_к – диаметр колоний в контроле; D_о – диаметр колоний в опыте. В случае стимулирования роста микробов показатель T (торможения) имеет отрицательное значение, а при подавлении их роста – положительное. Культуры, которые будут иметь высокий отрицательный коэффициент торможения, будем отбирать для изучения биодеградации данных пестицидов.

В результате проводимых исследований, выясним: как влияют пестициды на почвенную микрофлору. Будет ли увеличиваться или уменьшаться количество микроорганизмов в почве. Какие микроорганизмы (актиномицеты, плесневые грибы, дрожжевые грибы, бактерии рода *Ergwinia*, *Bacillus*, *Pseudomonas* и т.д.) будут увеличиваться или уменьшаться в количестве. Какие препараты больше всего влияют на почвенную микрофлору. Какие микроорганизмы чувствительны к препаратам, а какие нет. Какие микроорганизмы разрушают или подавляют препарат. Какие пестициды оказывают стимулирующее действие на гетеротрофные бактерии, актиномицеты, грибы и.д. Какие препараты оказывают ингибирующее действие. Необходимо будет выявить микроорганизмы - деструкторы, которые могут оказать существенное влияние на уровень концентрации пестицида в почве. И в свою очередь, разработать методы по реабилитации почвенной микрофлоры.

Библиографический список

1. Громова В.С., Пчеленок О.А., Шушпанов А.Г. Изучение влияния современных видов пестицидов на биологическую активность почвы // Экология ЦЧО РФ. 2012. № 2 (29). С. 128-130.
2. Иванцова Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту // Волгоградского государственного университета. Сер. 11. Естественные науки. 2013. № 1 (5). С. 35-40.
3. Коваленко Л.В. Экологическая оценка применения химических средств защиты растений при возделывании культур в севообороте на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 03.00.16. М., 1993. 42 с.
4. Перфильев Н.В., Вьюшина О.А., Майсямова Д.Р. Влияние систем основной обработки на микробиологическую активность темно-серой лесной почвы в северном Зауралье // Вестник КрасГАУ. 2015. № 2. С. 1-7.
5. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агрохимия. 2008. № 11. С. 72-75.
6. Симонов В.Ю. Экологические последствия фунгицидов на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 1. С. 16-23.
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. 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.
9. Мальцев В.Ф. Кувшинов Н.М. Применение средств химизации снижает численность дождевых червей // Земледелие. 1997. № 3. С. 13.

**О ДОПОЛНЕНИИ К РЕГЛАМЕНТАМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

About addition to regulations of crops cultivation

Подоляк А.Г., к.с.-х. наук, доцент, зам. дир. по научной работе,
alexpodolyak@tut.by

Карпенко А.Ф., д.с.-х. наук, вед. научный сотрудник, kaf51@list.ru

Тагай С.А., научный сотрудник, lanabuz@tut.by

Ласько Т.В., научный сотрудник, t-lasko@yandex.by

Podolyak A.G., Karpenko A. F., Tagai S.A., Lasko T.V.

РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель, Беларусь

Research Institute of Radiology, Gomel, Belarus

Аннотация. В статье рассматриваются результаты исследований по разработке дополнений в отраслевой регламент «Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур» для территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь.

Abstract. *The article examines the results of research on the development of additions to the industry regulations "Organizational and technological standards for the cultivation of grain, grain-leguminous, cereal crops" for the areas of radioactive contamination of Belarus.*

Ключевые слова: ^{137}Cs , ^{90}Sr , отраслевой регламент, зерновые, зернобобовые.

Keywords: ^{137}Cs , ^{90}Sr , industry procedure regulations, cereals, legumes.

В соответствии с постановлением Коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия научными учреждениями Республики Беларусь были разработаны отраслевые регламенты на типовые технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции для нормативно-технологического обеспечения сельского хозяйства в области производства продукции высокого качества [1,2]. Регламенты являются нормативными документами, аккумулирующими достижения научно-технического прогресса, а также устанавливающими требования к наиболее рациональному выполнению технологических процессов и операций и содержащими перечень контролируемых параметров, норм и уровней оценки качества труда. Соблюдение требований отраслевых регламентов обеспечивает высокую продуктивность и получение качественной продукции, безопасной для здоро-

вья населения.

Согласно постановлению Минсельхозпрода отраслевые регламенты необходимо пересматривать один раз в 5 лет с учётом новейших научно-технических достижений, изменений в системах применения удобрений, химических средств защиты растений, набора выпускаемой сельскохозяйственной техники, внедрением новых перспективных сортов, изменений показателей почвенного плодородия, природно-климатических условий республики. Так, сборник отраслевых регламентов «Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур» претерпел третье издание в 2014 году [1].

Вместе с тем, применяемые отраслевые регламенты разработаны для всей территории республики и не учитывают специфику ведения сельскохозяйственного производства на загрязнённых радионуклидами землях. Однако, в Республике Беларусь аграрное производство ведётся на площади 941 тыс. га, загрязнённых ^{137}Cs плотностью от 1 до 40 Ки/км². Кроме того, на площади 322 тыс. га сельскохозяйственные земли одновременно загрязнены ^{90}Sr более 0,15 Ки/км². На данной территории в последние годы происходит не сокращение, а, наоборот, наращивание производства как растениеводческой, так и животноводческой продукции. В связи с этим, назрела необходимость в разработке дополнений к отраслевым регламентам возделывания сельскохозяйственных культур на территории радиоактивного загрязнения.

Цель работы: на основе рекомендаций, подготовленных научными учреждениями Беларуси в период 2000-2016 гг, разработать дополнения к отраслевым регламентам возделывания зерновых и зернобобовых культур, учитывающих особенности их загрязнения радионуклидами [3-7].

Объектами исследований являлись отраслевые регламенты, рекомендации по совершенствованию технологий возделывания сельскохозяйственных культур на территории радиоактивного загрязнения, нормативные документы, санитарно-гигиенические нормативы содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции, сырье и кормах.

Согласно закону Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» ведение сельскохозяйственного производства разрешено при плотности загрязнения почв ^{137}Cs до 1480 кБк/м² (40 Ки/км²) и ^{90}Sr – до 111 кБк/м² (3 Ки/км²).

Другими документами, регламентирующими ведение сельскохозяйственной деятельности на загрязнённой радионуклидами территории,

являются: республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99); республиканские допустимые уровни содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в сельскохозяйственном сырье и кормах; допустимые уровни содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в кормах, кормовых добавках и сырье для производства комбикормов, Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [6, 9].

В последнем выпуске технологических регламентов «Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур» в Беларуси приводится следующий перечень культур: возделывание озимой ржи, озимой пшеницы, яровой пшеницы, озимой тритикале, ячменя, овса, проса, гороха на зерно, люпина узколистного на зерно, кукурузы на семена [1]. В регламентах по данному перечню культур 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.

При разработке дополнений, учитывающих специфику радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных земель, по данным культурам и технологическим операциям были проанализированы результаты научно-исследовательских работ по системам обработки почвы, применения удобрений и химических средств защиты, а также санитарно-гигиеническим нормативам на содержание радионуклидов в продукции на продовольственные цели, сырьё и корма. Изучено и проанализировано более 50 рекомендаций, 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». К их числу относятся «Рекомендации по использованию районированных сортов зерновых культур в условиях радиоактивного загрязнения сельхозугодий»; «Рекомендации по возделыванию озимого тритикале в пределах РДУ на дерново-подзолистых супесчаных почвах, загрязнённых ^{137}Cs и ^{90}Sr »; «Рекомендации по возделыванию кукурузы на дерново-подзолистых супесчаных почвах, загрязнённых ^{137}Cs и ^{90}Sr »; «Рекомендации по обеспечению кормовой базы животноводства переваримым протеином на основе использования гороха и люпина в условиях радиоактивного загрязнения» и др.

Обобщение информационных данных по системам применения

удобрений с учётом технологий возделывания озимых, яровых зерновых и зернобобовых культур на дерново-подзолистых почвах показало, что есть свои особенности применения на загрязнённых радионуклидами землях, как органических удобрений, так известковых и минеральных удобрений.

Мероприятия по защите растений от вредителей, болезней и сорняков на землях с уровнями радиоактивного загрязнения менее 555 кБк/м² (15 Ки/км²) по ¹³⁷Cs строятся на основе ассортимента средств защиты и регламентов их применения, приведённых в Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешённых к применению на территории Республики Беларусь 2014 года. Одним из требований применения средств защиты является совмещение технологических операций по защите растений с целью сокращения времени пребывания работников в условиях повышенного радиационного фона, уменьшения пылепереноса.

На основании изучения и анализа научных разработок, подготовлены материалы для включения в дополнения к отраслевым регламентам по параметрам перехода ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr из дерново-подзолистых супесчаных, песчаных и суглинистых почв в растениеводческую продукцию. Установлены ограничения для возделывания сельскохозяйственных культур по плотности загрязнения почв радионуклидами для получения нормативно чистого зерна, приведены данные по сортам зерновых культур, рекомендованным для возделывания на землях с различной плотностью загрязнения радионуклидами.

Результат всей проделанной работы – дополнения в сборник отраслевых регламентов «Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур» для сельскохозяйственных предприятий, ведущих деятельность в условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных земель: 1) в отраслевой регламент обработка почвы; 2) в отраслевой регламент возделывание озимой ржи; 3) в отраслевой регламент возделывание озимой пшеницы; 4) в отраслевой регламент возделывание яровой пшеницы; 5) в отраслевой регламент возделывание озимой тритикале; 6) в отраслевой регламент возделывание ячменя; 7) в отраслевой регламент возделывание овса; 8) в отраслевой регламент возделывание проса; 9) в отраслевой регламент возделывание кукурузы; 10) в отраслевой регламент возделывание гороха; 11) в отраслевой регламент возделывание люпина.

Заключение. Внедрение дополнений к отраслевому регламенту «Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур» на территории радиоактивного загрязнения позволит снизить производственные затраты до 20 %, по-

лучать гарантированную продуктивность и урожайность, превышающую фактическую в 1,5 раза, и обеспечить производство зерна как на продовольственные, так и на фуражные цели с минимальным содержанием радионуклидов.

Библиографический список

1. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Ф.И. Привалов [и др.]. 3-е изд. Минск: Беларуская навука, 2014. 288 с.
2. Отраслевой регламент возделывания кукурузы на силос и зерно. Типовые технологические процессы. Минск: БелНИИАЭ, 2000. 27 с.
3. Рекомендации по возделыванию кукурузы на дерново-подзолистых супесчаных почвах в условиях радиоактивного загрязнения / под ред. И.М. Богдевича. Минск: РУП «Институт почвоведения и агрохимии», 2009. 40 с.
4. Рекомендации по возделыванию озимого тритикале в пределах РДУ на дерново-подзолистых супесчаных почвах, загрязненных ^{137}Cs и ^{90}Sr / И.М. Богдевич [и др.]; под ред. И.М. Богдевича. Минск: Беларус. науч. институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2008. 40 с.
5. Прогноз содержания ^{90}Sr в основных полевых культурах: рекомендации / редкол.: В.Ю. Агеец [и др.]. Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2002. 21 с.
6. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы / редкол.: Н.Н. Цыбулько [и др.]. Минск: РНИУП «Институт радиологии», РУП «Институт почвоведения и агрохимии», М-во сельского хозяйства и продовольствия, 2012. 124 с.
7. Рекомендации по использованию районированных сортов зерновых культур в условиях радиоактивного загрязнения сельхозугодий. Гомель, 2007. 29 с.
8. О безопасности пищевой продукции: технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011; утвержден решением комиссии Таможенного союза от 09 декабря 2011 г. № 880.
9. Шпилев Н.С. Метод определения ксеногамии у сельскохозяйственных культур // Селекция и семеноводство. 2003. № 2. С. 12-13.

**ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Varietal Features of Mineral Nutrition of Spring Wheat

Никифоров В.М.¹, к.с-х.н., доцент, *kafrast@bgsha.com*
Войтович Н.В.², академик РАН, д.с-х.н., профессор, *vvoytovich@bk.ru*
Политыко П.М.², д.с-х.н., профессор, *polityko_petr@mail.ru*
Nikiforov V. M., Vojtovich N.V., Polityko P.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет¹
Bryansk State Agrarian University
ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка»²
FSBSI «Moscow Scientific Research Institute of Agriculture»

Аннотация. В статье представлены данные 3 лет исследований, проводимых в Московской области на дерново-подзолистой почве, о сортовых особенностях минерального питания яровой пшеницы. Зная сортовые особенности потребления питательных элементов при различных условиях возделывания, можно точнее и объективнее рассчитать дозы минеральных удобрений для эффективного их использования. Выявлено, что вынос элементов минерального питания из почвы – величина динамичная, зависящая от сорта, урожайности, интенсивности технологии, нормы высева семян и требующая уточнения и корректировки.

Abstract. *Data are presented in this article 3 years research in the Moscow region on Soddy-podzolic soil on varietal characteristics of mineral nutrition of spring wheat. Knowing the varietal features of the consumption of nutrients under various conditions of cultivation precisely and objectively calculate doses of mineral fertilizers for their effective use. Found that the stem of mineral elements from the soil is the dynamic, depending on the variety, harvest intensity technology, seeds and sowing norm requiring clarification and adjustment.*

Ключевые слова. Яровая пшеница, сорт, технология, вынос элементов минерального питания, норма высева семян.

Keywords. *Spring wheat grade, technology, take-out elements of mineral nutrition, seeding rate.*

Введение. Яровая пшеница требовательна к плодородию почвы и очень отзывчива на улучшение условий питания. С 2.5 т зерна и соответствующем количеством соломы и половы яровая пшеница выно-

сит примерно 95 кг азота, 30 кг фосфора и 65 кг калия [1].

Высокая требовательность культуры к наличию питательных веществ в почве связана со слабым развитием её корневой системы и низкой усвояющей способностью корней, в сравнении с другими зерновыми культурами [2, 3]. При этом отмечено, что разные сорта выносят из почвы не одинаковое количество питательных веществ. Более того, даже один и тот же сорт, выращенный в одних и тех же погодных и почвенных условиях, выносит различное количество веществ, в зависимости от технологии его возделывания [4-6]. Так, при возделывании яровой пшеницы на дерново-подзолистой суглинистой почве без внесения удобрений, вынос NPK с 1 т продукции составляет 23,3; 9,3 и 20,2 кг, а при использовании минеральных удобрений – 26,7; 8,7 и 19,4 кг соответственно [7].

Объекты, условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2006-2008 гг в стационарном опыте на земледельческом Московского НИИСХ «Немчиновка». Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, со средней обеспеченностью гумусом (1,88 – 2,14 %). Количество подвижных форм фосфора (по Кирсанову) изменялось от повышенного (143 мг/кг почвы) до очень высокого (368 мг/кг почвы), а содержание обменного калия (по Кирсанову) — от среднего (81 мг/кг) до повышенного (141 мг/кг); реакция почвенной среды (рН_{KCl}) - от слабокислой (5,14) до близкой к нейтральной (6,24) [8].

Объектами исследований являлись сорта яровой мягкой пшеницы Эстер, МИС и Амир. Изучалось 3 нормы высева – 4; 5 ; 6 млн. всхожих семян/га и 3 технологии возделывания (базовая, интенсивная, высокоинтенсивная):

- Базовая технология (Б) - основное внесение минеральных удобрений + подкормка в фазу кушения (N₃₀P₄₀K₉₀+N₃₀) под запланированную урожайность 2,5 – 3,0 т/га;

- Интенсивная технология (И) - основное внесение минеральных удобрений + подкормка в фазу кушения (N₆₀P₆₀K₁₂₀+N₃₀) под запланированную урожайность 3,0 – 3,5 т/га;

- Высокоинтенсивная технология (В) - основное внесение минеральных удобрений в норме + 2 подкормки в фазу кушения и фазу колошения (N₆₀P₉₀K₁₅₀+N₃₀+N₃₀) под запланированную урожайность 4,0 – 4,5 т/га.

Результаты исследований. Вынос питательных элементов растениями яровой пшеницы зависит от ряда факторов: нормы высева семян, степени интенсивности технологии, возделываемого сорта (табл. 1).

Таблица 1 - Вынос элементов минерального питания яровой пшеницей с 1 т основной и побочной продукции, кг

Сорт	Технология	Вынос NPK, кг на 1 т урожая		
		N _{общ}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Эстер	Базовая	26,4	9,7	11,2
	Интенсивная	29,1	11,7	12,6
	Высокоинтенсивная	31,1	12,9	14,5
Среднее		28,9	11,4	12,8
МИС	Базовая	25,8	9,1	11,5
	Интенсивная	28,2	10,2	13,8
	Высокоинтенсивная	30,5	12,1	16,3
Среднее		28,2	10,5	13,9
Амир	Базовая	25,9	9,8	12,3
	Интенсивная	28,1	10,8	14,8
	Высокоинтенсивная	31,0	12,4	16,2
Среднее		28,3	11,0	14,4

Из таблицы 1 видно, что сорта яровой пшеницы с 1 тонной основной и побочной продукции выносили от 25,8 до 31,1 кг азота, от 9,1 до 12,9 кг фосфора и от 11,2 до 16,3 кг калия. При этом наименьший вынос элементов минерального питания отмечен при базовой технологии возделывания, а наибольший – при высокоинтенсивной. Так, вынос азота из почвы при базовой технологии составил 25,8 – 26,4 кг, при интенсивной - 28,1 – 29,1 кг, при высокоинтенсивной – 30,5 – 31,1 кг. Вынос фосфора, соответственно, составил 9,1 – 9,8; 10,2 – 11,7 и 12,1 – 12,9 кг. Калия – 11,2 – 12,3; 12,6 – 14,8 и 14,5 – 16,3 кг.

Среди изучаемых сортов, Эстер отличался большим выносом азота и фосфора и меньшим выносом калия в сравнении с Амир и МИС. Так, с 1 тонной основной и побочной продукции сорт Эстер вынес из почвы 28,9 кг азота и 11,4 кг фосфора, тогда как сорт МИС с тонной урожая вынес 28,2 и 10,5 кг данных элементов, а сорт Амир – 28,3 и 11,0 кг соответственно. Вынос калия сортами Эстер, МИС и Амир составил 12,8; 13,9 и 14,4 кг/т.

Однако, вынос элементов минерального питания с единицы площади отличался от выноса NPK с единицей продукции (табл. 2).

Сорт Эстер с основной и побочной продукцией выносил из почвы 116 кг/га азота, 49 кг/га фосфора и 94 кг/га калия. Сорт МИС использовал несколько больше азота и калия, чем сорт Эстер (119 и 109 кг/га соответственно) и меньше фосфора (48 кг/га). Ещё большее количество азота и калия из почвы потребляли растения яровой пшеницы сорта Амир - 122 и 111 кг/га. Вынос фосфора сортом Амир был на уровне сорта Эстер и составлял 49 кг/га.

Таблица 2 - Вынос элементов минерального питания сортами яровой пшеницы, кг/га

Сорт	Технология	N _{общ}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Эстер	Базовая	97	38	80
	Интенсивная	116	50	92
	Высокоинтенсивная	135	60	110
Среднее		116	49	94
МИС	Базовая	95	34	84
	Интенсивная	124	47	106
	Высокоинтенсивная	138	62	138
Среднее		119	48	109
Амир	Базовая	97	38	88
	Интенсивная	123	49	114
	Высокоинтенсивная	146	61	130
Среднее		122	49	111

Таким образом, различия в выносе элементов минерального питания сортами яровой пшеницы в большей степени касались азота и калия. Разница между сортами по выносу азота достигала 3 – 6, по выносу калия - 15 – 17 кг/га. Вынос фосфора из почвы изучаемыми сортами яровой пшеницы находился практически на одном уровне и составлял 48 – 49 кг/га.

Кроме этого, вынос питательных веществ из почвы существенно зависел от технологии возделывания. Причём, количество выносимого NPK возрастало по мере интенсификации технологий. Так, если при базовой технологии возделывания культура выносила 95 – 97 кг/га азота, 34 – 38 кг/га фосфора и 80 – 88 кг/га калия, то при интенсивной, величины данных показателей возросли до 116 – 124; 47 – 50 и 92 – 114 кг/га, а при высокоинтенсивной технологии – до 135 – 146; 60 – 62 и 110 – 138 кг/га соответственно. Разница в величине потребления NPK из почвы изучаемыми сортами на высокоинтенсивной технологии в сравнении с базовой достигала по азоту 38 – 49, фосфору 22 – 28 и калию 30 – 54 кг/га. При этом, сорт Эстер при высокоинтенсивной технологии выносил с 1 гектара на 38 кг азота, на 22 кг фосфора и на 30 кг калия больше, чем при базовой; сорт МИС – на 43; 28 и 54 кг, а сорт Амир – на 49; 23 и 42 кг соответственно.

Норма высева семян также влияла на вынос питательных элементов из почвы растениями яровой пшеницы (табл. 3).

Так, при норме высева семян 4 млн/га сорт Эстер потреблял из почвы 112 кг азота, 47 кг фосфора и 90 кг калия; сорт МИС – 115; 45 и 102 кг данных элементов, а сорт Амир – 120; 48 и 109 кг NPK с гектара. При норме высева 6 млн всхожих семян на гектар, вынос питатель-

ных элементов из почвы сортами Эстер и Амир, либо незначительно увеличивался (на 1 – 2 кг/га, в зависимости от элемента), либо оставался на таком же уровне, как при норме высева 4 млн. Сорты МИС при норме высева 6 млн. использовали на 2 кг/га больше фосфора и на 6 кг/га больше азота и калия, чем при 4 млн.

Таблица 3 - Вынос элементов минерального питания сортами яровой пшеницы при разных нормах высева семян, кг/га

Сорт	Технология*	Млн. всхожих семян /га								
		4			5			6		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K
Эстер	Б	93	36	76	102	40	84	97	37	79
	И	111	48	88	123	54	99	113	48	90
	В	132	58	107	143	64	117	130	58	106
Среднее		112	47	90	123	53	100	113	48	92
МИС	Б	90	32	79	105	38	92	91	33	80
	И	118	46	101	129	49	111	124	47	107
	В	137	56	125	129	68	151	149	62	137
Среднее		115	45	102	121	52	118	121	47	108
Амир	Б	94	37	85	98	38	90	98	38	90
	И	121	48	115	130	51	121	118	47	107
	В	145	60	128	145	62	133	148	60	129
Среднее		120	48	109	124	50	115	121	48	109

*Примечание: Б - базовая, И - интенсивная, В – высокоинтенсивная технологии

Наибольшее потребление питательных веществ изучаемыми сортами яровой пшеницы отмечено при норме высева 5 млн. всхожих семян/га. Так, вынос азота растениями с 1 га здесь составлял 121 – 124 кг, фосфора – 50 – 53 кг, калия – 100 – 118 кг, что выше, чем при норме высева 4 млн., по азоту - на 4 – 11 кг, по фосфору – на 2 – 7 кг и калию – на 6 – 16 кг; а также выше, чем при норме высева 6 млн., по азоту - на 0 – 10 кг, фосфору – 2 – 5 кг и калию – 6 – 10 кг, в зависимости от сорта.

Заключение. На основании выше изложенного можно сделать заключение о том, что вынос элементов минерального питания растений из почвы – величина динамичная, зависящая от сорта, урожайности, интенсивности технологии, нормы высева семян и требующая уточнения и корректировки. Зная сортовые особенности потребления питательных элементов при различных условиях возделывания, можно точнее и объективнее рассчитать дозы минеральных удобрений для эффективного их использования.

Библиографический список

1. Вавилов П.П. Растениеводство. М.: Колос, 1975. 392 с.
2. 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 им. императора Петра I", 2016. С. 34-38.
3. 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. Воронеж: ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2016. С. 189-193.
4. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Прудников А.П. Адаптивный и продуктивный потенциал сортов мягкой яровой пшеницы // Зерновое хозяйство. 2001. № 4. С. 20.
5. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Яровые зерновые хлеба. Брянск, 2010. 124 с.
6. 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.
7. Войтович Н.В., Лобода Б.П. Потребление питательных веществ урожаем в различных агроценозах Центрального Нечерноземья // Агрохимия. 2005. № 10. С. 48-55.
8. Никифоров В.М. Влияние предшественников на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 42-44.
9. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6 (2012). С. 5-9.
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.

ОПАСНЫЙ КОКЦИДЫ И МЕРЫ БОРБЫ

Dangerous coccides and measures of burb

Машарипов У.А. главный агроном инспекции Узгоскарантин,
Кучкаров Ш. агроном инспекции Узгоскарантин, jurabek.net@mail.ru

Ташкентский Государственный Аграрный Университет, г. Ташкент,
Республика Узбекистан
Tashkent State Agrarian University, Tashkent, Republic of Uzbekistan

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 усилена 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.*

Калифорнийская щитовка – *Quadrapsidiotu sperniciosus* Comst. Относится к отряду равнокрылые хоботные (Homoptera), семейство щитовки (Diaspididae). Щиток взрослой самки круглый или короткоовальный, серый или буро-коричневый. Карантинный объект. Повреждает яблоню, грушу, сливу, айву, персик, миндаль, боярышник, вяз, тополь и другие. Зимуют диапаузирующие личинки первого воз-

раста, покрытые темно-серым или черным щитком. Весной они усиленно 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. Развитие одного поколения проходит за 40-60 дней. Вредят самки и личинки, высасывая соки из листьев, плодов, коры побегов, ветвей и ствола. На поврежденных листьях и плодах в местах питания щитовки образуются красные пятна, поврежденные листья опадают, побеги искривляются, кора на ветвях и стволах трескается. При массовом заражении щитовкой усыхают отдельные ветки и целые деревья

Яблоневая запятовидная щитовка –*Lepidosaphes ulmi* L. Относится к отряду равнокрылые хоботные (Homoptera), семейство щитовки (Diaspididae). Зимуют яйца под щитком погибших самок на коре стволов и ветвей. Личинки отрождаются в конце цветения яблони. Выйдя из под щитка они расползаются по растению, через 1-2 дня плотно присасываются к коре побегов, ветвей, ствола, а также на листьях и плодах. После первой линьки личинки покрываются щитком и теряют подвижность, а после второй превращаются в половозрелую бескрылую самку. Среди лета происходит спаривание, оплодотворенная самка откладывает яйца под щиток и отмирает.

Фиолетовая щитовка –*Parlatoria olea* Colvee. Относится к отряду равнокрылые хоботные (Homoptera), семейство щитовки (Diaspididae). Повреждает персик, сливу, абрикос, миндаль, яблоню и грушу. Обитает на надземных органах растений: на листьях вдоль центральной жилки, на плодах в черешковой ямке и на плодоножке. Поврежденные листья обесцвечиваются, а на плодах появляются фиолетово-красные пятна. Зимуют молодые оплодотворенные самки под щитком, присосавшись к коре кормового растения. В апреле перезимовавшие самки приступают к откладке яиц. Выход личинок наблюдается в середине мая. Бродяжки расползаются по веткам, побегам, листьям и плодам. Линяют 2 раза. Имаго первого поколения появляются в июне. После спаривания, в начале июля происходит откладка яиц. Выход личинок второго поколения происходит в июле. Зимующие самки появляются в конце августа – начале сентября. Продолжительность развития каждого поколения 50-60 дней. Второе поколение бывает более многочисленным и вредоносным.

Яблоневая шаровидная ложнощитовка –*Eulecanium tiliae* L. Относится к отряду равнокрылые хоботные (Homoptera), семейство подушечницы или ложнощитовки (Coccidae). Повреждает яблоню,

грушу, айву, абрикос, персик и другие плодовые породы, вызывая усыхание ветвей и побегов. Зимуют личинки 2 возраста преимущественно на нижней стороне побегов и скелетных ветвей. С весенним потеплением в период набухания почек наблюдается передвижение личинок, меняющих место питания. Взрослые самки и самцы появляются в мае, вскоре после спаривания откладывает яйца из которых в мае-начале июня выходят личинки и переселяются на листья, располагаясь преимущественно на нижней стороне, вдоль жилок. С возрастом наружный покров личинки на спинной стороне уплотняется и покрывается воскообразными выделениями. В конце сентября-начале октября они возвращаются на ветки и побеги, где происходит линька и зимовка. В течении года развивается только 1 поколение.

Меры борьбы с кокцидами:

Агротехнические мероприятия: Создание благоприятных условий роста плодовых деревьев (тщательная обработка почвы, внесение удобрений).

В качестве механического метода - удаление сухих ветвей, очистка отмершей коры и их сжигание.

В качестве биометода можно использовать хищного энтомофага - златоглазку, распространение ее яиц в фазу выхода личинок, в соотношении: 1 : 10, 1 : 20 по отношению к вредителю.

Химические мероприятия: Для уничтожения перезимовавших яиц весной до цветения (при интервале температур 7-25⁰С) применяют искореняющее опрыскивание овипроном 2000 КЭ (содержит парафиновые минеральные масла, современный аналог нитрафена) – 10,0-15,0 л/га, до распускания почек при температуре не ниже +4⁰С препаратом № 30 (д.в. масла нефтяные). Против личинок - бродяжек опрыскивание рекомендованными инсектицидами с действующими веществами – Дельтаметрин, Диметоат, Лямбда-цигалотрин, Малатион, Пирипроксифен Фенпропатрин и др. через 10-15 дней после окончания цветения яблони.

Библиографический список

1. Справочник по карантинным и другим опасным вредителям, болезням и сорным растениям. М.: Колос, 1970.
2. Аграрная наука - сельскому хозяйству // сб. тр.: в 3 кн. 2012. Кн. 3.
3. Аграрная наука - сельскому хозяйству // VII Международная научно-практическая конференция. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2012. Кн. 2.
4. Меры борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур / Ш.Г. Камиров, А.Р. Анорбаев, Б.С. Болтаев, Х.Х. Нуралиев. Ташкент, 2016.

**ВРЕДИТЕЛЬ ЦИТРУСА – ЦИТРУСОВАЯ БЕЛОКРЫЛКА
(DIALEURODES CITRI)**

Pest of citrus - citrus whitefly (Dialeurodes citri)

Сулаймонов О.А., д.с-х. наук, **Хакимов А.А.,**
ассистент jurabek.net@mail.ru
Sulaymonov O.A., Hakimov A.A.

Ташкентский Государственный Аграрный Университет, г. Ташкент,
Республика Узбекистан
Tashkent State Agrarian University, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Аннотация. В статье рассматривается распространенность, биология, морфология, вред. Имеются меры борьбы против цитрусовый белокрылки. На цитрусе, в случае раннего заселения и высокой плотности, урожайность может снижаться до 30%. Может дать до 3-4 поколений. В условиях Бухарской и Хорезмской областях Узбекистана может развиваться цитрусовая белокрылка (*Dialeurodes citri.*), которая отличается меньшим размером и желтоватым цветом.

Abstract. *The article considers prevalence, biology, morphology, harm. There are measures to combat citrus whitefly. On citrus, in case of early settling and high density, the yield can be reduced to 30%. Can give up to 3-4 generations. In the Bukhara and Khorezm regions of Uzbekistan, citrus whitefly (Dialeurodes citri.) May develop, which is smaller and yellowish in color.*

Ключевые слова. *Биология, морфология, вред, меры борьбы.*
Keywords. *Biology, morphology, harm, control measures.*

Введение. Относятся к отряду равнокрылые хоботные (Homoptera), подотряд белокрылки (Aleyrodinea), семейство алейродиды (Aleyrodidae). Белокрылки – очень мелкие насекомые (1,5-2 мм), напоминающие микроскопических молей. Крылья и тело покрыты белой мучнистой пылью. Размножаются половым путем, яйца прикрепляются на нижнюю сторону листьев, на стебельки.

Объекты и методы исследования. Зимуют в фазе пупария (куколка) на опавших листьях, в щелях и дуплах деревьев. Развитие усложненное: личинки первого возраста подвижные, следующие стадии неподвижные. Затем личинки переходят в куколку (пупарий). Одно поколение развивается в течении 1 месяца. В теплицах может размножаться круглый год и дать 8-10 поколений. В природе белокрылки

развиваются на различных растениях. Основной вред растениям наносят личинки, они заселяют большими колониями нижние стороны листьев и высасывают соки. Обильно выделяемая личинками «медвяная роса» пачкает листья, закрывает устьица, нарушает водный обмен и снижает качество волокна.



Результаты исследований. На цитрусе, в случае раннего заселения и высокой плотности, урожайность может снижаться до 30%. Может дать до 7-8 поколений. В условиях Бухарской и Хорезмской областей Узбекистана может развиваться цитрусовая белокрылка (*Dialeurodes citri*), которая отличается меньшим размером и белом цветом.



Таблица 1 - Рекомендованные к применению химические препараты против вредителя

Вредитель	Порог вредоносности	Препарат	Норма расхода
Белокрылка (в закрытом грунте)	При наличии 7-10% заселенных растений	аплауд, 25% с.п.	0,5 кг/га
		карбофос, 50% к.э.	2,4 -3,6 л/га
		моспилан, 20% в.п.	0,25-0,3 кг/га
Белокрылка (в открытом грунте)	При наличии 7-10% заселенных растений	адмирал, 10% к.э.	0,5 л/га
		децис, 2,5% к.э.	0,25 - 0,5 л/га
		талстар, 10% к.э.	0,6 л/га
		конфидор, в.р.к.	0,3-0,4 кг/га

Выводы и предложения

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).
- Т.к. чаще всего тепличная белокрылка, поздней весной вылетает из теплиц, необходимо предотвращать массовое развитие ее в теплицах.

Биологический метод

Применение энтомофагов, паразитов и хищников белокрылки – энкарзии (откладывает яйца в 3-4 возрастные личинки белокрылки), распространение 1 : 5, и златоглазки, в соотношении 1 : 10, 1 : 20 по отношению к вредителю, 2 раза с промежутком 10 дней. При необходимости продолжение расселения яиц златоглазки в количестве 500-1000 шт.

Химический метод

При наличии 7-10% заселенных растений применяют: моспилан, 20% с.п. (д.в. Ацетамиприд); когинор, 20% к.э. (д.в. Имидаклоприд); дельтафос, 36% к.э. (д.в. Дельтаметрин + триазофос) и другие разрешенные препараты (Список.....,2016). Рекомендованные инсектициды приведены в табл. 1.

Библиографический список

1. Великанов Л.Л., Сидорова И.И. Экологические проблемы защиты растений от болезней // Защита растений. Т. 6 Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1988.
2. Хўжаев Ш.Т. Ўсимликларни заркунандалардан уйғунлашган химоя қилиш, ҳамда агротоксикология асослари. Тошкент: Навруз, 2014.
5. Меры борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур / Ш.Г. Камилов, А.Р. Анорбаев, Б.С. Болтаев, Х.Х. Нуралиев. Ташкент, 2016.
3. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения в сельском хозяйстве Республики Узбекистан. Тошкент, 2016.

**ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ - КОЛОРАДСКИЙ ЖУК
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) И КАРТОФЕЛЬНАЯ
МОЛЬ (*PHTHORIMAE OPERCULELLA*)**

*Potato pests - Colorado beetle (Leptinotarsa decemlineata Say)
and Potato moth (Phthorimae operculella)*

Ортиков У.Д., к.с.-х.наук, **Пардаев Х.Х.**, студент, jurabek.net@mail.ru
Ortikov U.D., Pardaev H.X

Ташкентский Государственный Аграрный Университет
Tashkent State Agrarian University

Аннотация. В статье рассматриваются распространенность, вред, морфология, биология, развития и меры борьбы вредители картофеля - Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и Картофельная моль (*Phthorimae operculella*). В данном моменте этот объекты считаются наиболее опасными вредителями во всем мире. И как ведется меры борьбы в странах СНГ против него.

Abstract. *The article discusses the prevalence, harm, morphology, biology, development and control measures of potato pests - Colorado beetle (Leptinotarsa decemlineata Say) and Potato moth (Phthorimae operculella). At this point, these objects are considered the most dangerous pests in the world. And how are the measures taken in the CIS countries against it.*

Ключевые слова. *Вред, морфология, гусеница, куколка, развития, биология, меры борьбы.*

Key words. *Harm, morphology, caterpillar, pupa, development, biology, control measures.*

Введение. Вредители картофеля - Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и Картофельная моль (*Phthorimae operculella*).

Колорадский жук – относится к отряду жесткокрылых или жуки (Coleoptera), семейство листоедов (Chrysomelidae). Основным кормовым растением является картофель, но может питаться баклажанами, томатами и дикорастущими пасленовыми растениями.

Картофельная моль – относится к отряду чешуекрылых (Lepidoptera), семейство выемчатокрылых молей (Qelesiidae). Карантинный объект, проникший на территорию Узбекистана в последние годы (Душамов, Обиджанов, 2011, Кимсанбаев, Зуев, Болтаев и др., 2013).

Распространен очагово на всех континентах. В СНГ встречаются небольшими очагами на юге России, Украине, в Грузии. В Узбекистане являлся объектом внешнего карантина.

Объекты и методы исследования.

Взрослые жуки коротко-овальные, выпуклой формы. Переднеспинка и надкрылья желтоватые или желтовато-красные. На переднеспинке 12-14 черных пятен, из которых среднее имеет форму римской цифры V. Вдоль каждого из надкрыльев проходит 5 узких полос. Основание надкрыльев окаймлено узким ободком. Длина жука 7-12 мм, ширина 4,5-8 мм. Яйцо продолговато-овальное, светло-оранжевое, длиной 1,1-1,8 мм, шириной 0,8 мм, сначала желтое, затем оранжевое. Личинки первого возраста темно-серые, длиной 1,5-2,4 мм, второго – красные, длиной 2,5-4,5 мм, третьего – красновато-оранжево-желтоватые, длиной 9,1-16 мм. Голова, бока тела и ноги у личинок всех возрастов черные, форма выпуклая, брюшко шире, чем грудь, на конце заостренное; на переднеспинке черное поперечное пятно, по бокам брюшка по два черных пятна на каждом сегменте. Зимуют жуки в почве полей, где происходило его размножение и питание, на глубине 20-70 см. Выход жуков с зимовки начинается когда температура почвы становится 12-16°C. Жуки выходят на поверхность и питаются на растениях. После усиленного питания начинается спаривание и яйцекладка, обычно, через месяц после выхода жуков. После спаривания самки откладывают яйца на нижнюю сторону листьев и располагаются кучками (25-30 шт.). Одна самка откладывает в среднем 400-700 яиц, отдельные особи - до 2400 яиц. Через 5-17 дней из яиц выходят личинки, которые начинают жадно поедать листья растений. Они то и наносят основной вред растениям. Личинки сразу после отрождения начинают усиленно питаться листьями. Личинки юных возрастов выгрызают на верхних листьях отверстия, а старших возрастов объедают листья с краев, позднее съедают черешки и стебли. Стадия гусеницы продолжается 16-34 дня, и они проходят 4 возраста. Взрослые личинки уходят в почву на глубину 5-18 см, там окукливаются и через 10-24 дня превращаются в жуков. В июле-августе появляются жуки летнего поколения. Это второе поколение жуков, которое через 15-20 дней может вновь отложить яйца. Для развития одного поколения необходимо 30-70 дней.

Картофельная моль: Гусеницы, кроме картофеля, повреждают томат, баклажаны, перец, табак. Гусеницы минируют листья, прокладывая ходы внутри главной жилки или около нее и в поперечных жилках. Иногда одна гусеница делает 3 – 4 хода. Гусеницы могут переходить в другой лист и соединять листья паутиной. Одна гусеница может уничтожить 6 – 8 см поверхности листа, после чего лист погибает. Гу-

сеницы минируют стебли, в которых они прокладывают извилистые ходы под эпидермисом, повреждают плоды томата и клубни картофеля, в которых выгрызают ходы. Моль сильно вредит в хранилищах. В США в полевых условиях повреждение картофеля достигает 25%, а плодов томата – 57%, значительно выше повреждение клубней картофеля в хранилищах. В Японии картофельная моль уничтожает более 60 – 80% урожая табака в поле и картофеля в хранилищах. Бабочки мелкие в размахе крыльев 12 – 15 мм (самцы на 2,0 – 2,5 мм меньше, чем самки). Передние крылья серые, посередине проходит продольная черноватая полоса, вдоль которой ближе к переднему и заднему крыльям расположены крупные темноватые точки. Бахрома передних крыльев светло-серая. Задние крылья серые с желтоватой бахромой. Яйцо овальное, длиной до 0,3 мм, шириной до 0,35 – 0,56 мм, беловатое, по мере развития зародыша становится темным. Оболочка яйца почти гладкая с небольшой сетчатостью. Яйца бывают покрыты секретом, приклеивающим их к субстрату. Гусеница длиной 10 – 13 мм, желтовато – розовая или желтовато – зеленая с продольной полосой по середине. Грудные ноги черные. Куколка длиной 5,5 – 6,5 мм, в серовато – серебристом коконе длиной около 10 мм и шириной 4 мм. Поверхность кокона покрыта комочками земли и мусором. Кокон самца несколько меньше, чем коконы самки.

Результаты исследований. Колорадский жук: В условиях Узбекистана бывает 3 поколения. Взрослые жуки живут 12-14 месяцев, в теплые дни могут перелетать на расстояние до 10 км. Жуки и личинки грубо объедают листья. При средней численности на поле 20-40 личинок и жуков на куст у большинства растений листья уничтожаются наполовину, местами почти полностью. У томата личинки предпочитают объедать стебли, перегрызая их иногда настолько сильно, что последние обламываются под тяжестью плодов. Личинки не брезгуют и плодами.

Картофельная моль: Теплолюбивое насекомое может развиваться без зимних диапауз. Оптимальная температура для откладки яиц 20 – 30⁰С (нижний порог -8 – 11⁰С) для эмбрионального развития 26 – 32⁰С (-9,5 – 10⁰С), для развития гусениц 20 – 30⁰С (-6⁰С), летальная температура для всех стадий 4 и 40⁰С. Регулярный лёт бабочек начинается после устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 10⁰С. Характерным признаком повреждения картофельной молью является наличие экскрементов в минах листьев и стеблей, на поверхности и в ходах клубней.

Выводы и предложения. Существуют различные способы борьбы с колорадским жуком. Всегда важно своевременно обнаружить

очаги вредителя. Можно собирать и уничтожать жуков и личинок, особенно когда растения еще не разрослись. Эффективно раннее обнаружение и уничтожение яйцекладок. Используют также приманочный способ борьбы со взрослыми жуками. Это делают рано весной, до высадки рассады, когда жуки вышли из зимовки, раскладывая кожуру клубней или мелкие некондиционные клубни по краям поля. На эти приманки собираются жуки, которых вместе с приманкой собирают и уничтожают. Эти способы борьбы успешны, если вредителей немного. В противном случае посадки пасленовых культур обрабатывают биологическими и химическими препаратами. Экономический порог вредоносности составляет наличие на 1 растении 2-3 личинки совместно с имаго или при поражении 20% и более посевов. Из химических средств борьбы с колорадским жуком на пасленовых овощных культурах рекомендуется применять следующие препараты: бензофосфат, 30% с.п. (д.в. Фозалон) при норме расхода 1,7 – 2,3 кг/га; корраген КС 200 г/л (д.в. Хлоратранилипрол) - 0,04-0,05; суперкилл, 25% к.э. (д.в.Циперметрин) - 0,1-0,16 л/га; Первую обработку проводят в период массового выхода перезимовавших жуков, вторично – при появлении личинок. На баклажане необходимо бороться против перезимовавших жуков при заселении не более 1% растений. Томат менее благоприятен для питания и развития колорадского жука, чем баклажан и картофель, на нем проводят борьбу с личинками. Экономический порог вредоносности на томате приближается к 10% заселенных растений, если количество личинок на каждом растении превышает более четырех особей.

Картофельная моль: В Узбекистане, картофельная моль является объектом внешнего карантина. Поэтому должен проводиться тщательный досмотр поступающего в республику картофеля. При подозрении на зараженность этим вредителем должна проводиться фумигация клубней бромистым метилом в соответствии с инструкцией; уничтожение всех пасленовых растений в 3 – 5 километровой зоне вокруг пунктов первичного поступления импортного картофеля и систематическое обследование этой зоны на зараженность.

Библиографический список

1. Меры борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур / Ш.Г. Камилов, А.Р. Анорбаев, Б.С. Болтаев, Х.Х. Нуралиев. Ташкент, 2016.
2. Защита пасленовых овощных культур и картофеля от вредителей и болезней: пособие для фермеров / Х.Х. Кимсанбаев, В.И. Зуев, Б.С. Болтаев, Б.А. Сулейманов, Р.Ф. Мавлянова, А.К. Кадырходжаев. Ташкент, 2013.
3. Хўжаев Ш.Т. Усимликларни зараркундалардан уйгушлаш-

ган химоя килишнинг замонавий усул ва воситалари. Ташкент, 2015.

4. Котиков М.В., Богомаз А.В., Богомаз О.А. Эффективность применения пестицидов на посадках картофеля // Агрехимический вестник. 2007. № 1. С. 17.

5. 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.

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: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск, 2005. 132 с.

УДК 632.7

ВРЕДИТЕЛЬ ВИНОГРАДА. ВИНОГРАДНЫЙ ВОЙЛОЧНЫЙ КЛЕЩ – *ERIOPHYES VITIS NAL*

Harvests of grape. Grape felt felt – Eriophyes vitis Nal

Муродов Б.Э., к.б.н, Яхёев Ж.Н. студент, jurabek.net@mail.ru
Murodov B.E., Yakhyoyev J.N.

Ташкентский Государственный Аграрный Университет
Tashkent State Agrarian University

Аннотация. Виноград является традиционной и широко распространенной культурой в условиях Узбекистана. Подобно другим культурам повреждается различными вредителями. Вредителями корней и подземных штамбов могут являться личинки хрущей, проволочники, ложнопроволочники, медведка, гусеницы подрывающих совок, которые вредят главным образом в школках и молодых виноградниках.

Abstract. *Grapes are a traditional and widespread culture in Uzbekistan. Like other crops, it is damaged by various pests. Pests of roots and subterranean stems may include larvae of horsetails, wireworms, false wire, bear, caterpillars of biting scoops, which harm mainly in schools and young vineyards.*

Ключевые слова: Биология, морфология, вред, меры борьбы.

Keywords: *biology, morphology, damage control measures.*

Введение. Защита Виноград является традиционной и широко распространенной культурой в условиях Узбекистана. Подобно другим культурам повреждается различными вредителями. В.В.Яхотнов (1962) приводит более 20 видов вредных клещей и насекомых наносящих вред винограду. К ним относятся как многоядные, так и специфические вредители.

Объекты и методы исследования. Вредители виноградной лозы в зависимости от морфологических особенностей и образа жизни повреждают различные органы кустов: корневую систему, ствол, молодые побеги, почки, цветы и ягоды. Вредителями корней и подземных штамбов могут являться личинки хрущей, проволочники, ложнопроволочники, медведка, гусеницы подгрызающих совок, которые вредят главным образом в школах и молодых виноградниках.

Зеленые побеги, листья и плоды винограда повреждают бражники. На надземной части виноградной лозы могут обитать виноградный мучнистый червец, запятовидная щитовка и акациевая ложнощитовка.

Листья виноградников повреждаются клещами, червцами, цикадами.

Гусеницы листоверток поедают бутоны, цветы и ягоды винограда.

Особое значение имеет опасный карантинный объект со сложным циклом развития – филлоксера, развивающаяся как на подземных, так и на надземных частях винограда.

Виноградный войлочный клещ – *Eriophyes vitis* Nal. Относится к отряду акариформных клещей (Acariiformes), семейству четырехногих клещей (Eriophyidae). Характеризуется чрезвычайно малыми размерами и не виден невооруженным глазом, величина его 0,14-0,16 мм, тело удлинненное с длинными щетинками на конце, ног две пары. Наличие войлочного клеща в винограднике можно заметить по образующим вредителем галлам на листьях в виде вздутых с нижней стороны листа, во вдавлениях которых заметен блестящий войлочек.



Результаты исследований. Зимуют самки, главным образом, на виноградной лозе около или под чешуйками почек, а также в трещинах коры. По изданию «Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений» (1973), в одной почке могут находиться до 1000 особей. Весной (конец апреля – начало мая) во время распускания почек и развития первых листьев клещи выходят с мест зимовки и переходят на нижнюю поверхность листьев, где они питаются и откладывают яйца. В местах питания образуется вздутие (эриниум), в котором обитает колония клещей до подсыхания и некроза тканей. Вздутия снизу покрыты белым или розовым «пушком», в дальнейшем буреющим. Затем клещи мигрируют на распутившиеся листья.

Многочисленные локальные передвижения происходят во время цветения, роста и развития ягод. Уход в места зимовки происходит осенью, после созревания ягод. Считается, что за вегетацию имеет более 7 поколений. Особенно сильно повреждаются молодые лозы, у которых резко уменьшается длина междоузлий. В случае поражения завязей, цветки не распускаются. При сильном развитии вредителя может привести к потере 50% урожая. Наибольшее количество клеща наблюдается в запущенных виноградниках, особенно на лозе стелющейся по земле или вьющейся по деревьям.



Выводы и предложения. Проведение организационно – хозяйственных мероприятий, уход за виноградником, поднятие его на шпалеры. Хороший эффект дает химический метод защиты: ранневесеннее искореняющее опрыскивание овипроном 2000 КЭ (800 г/л) при норме 10,0-15,0 л/га, а также опыливание препаратами серы (20,0-30,0 кг/га) или специфических акарицидов (омайт, 57% к.э., неорон, 50% к.э – 1,2-1,8 л/га).

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 насаж-

дений / под ред. В.П. Васильева. В 3 т. Киев: Урожай, 1973.

4. Хўжаев Ш.Т. Ўсимликларни зарақунандалардан уйғунлашган химоя қилиш, ҳамда агротоксикология асослари. Тошкент: Навруз, 2014.

УДК 633.511:632

НАИЛУЧШИЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ХЛОПЧАТНИКА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Best ways to protect the cotton from penalties

Сулаймонов Б.А., д.б.н, Болтаев Б.С., к.б.н,
Назаркулов Д.Р., студент, zashita-rasteni@mail.ru
Sulaymonov B.A., Boltaev B.S., Nazarkulov D.R.

Ташкентский Государственный Аграрный Университет
Tashkent State Agrarian University

Аннотация. Защита хлопчатника от вредителей является очень сложной и кропотливой работой. Все работы в этом направлении необходимо проводить на соответствующем уровне с учетом экономических и экологических аспектов. За последние годы в борьбе с вредителями наблюдаются некоторые проблемы. В том числе появление тли (хлопковые тли), табачного трипса и паутинового клеща, которые наносят огромный вред хлопчатнику. Их распространение на поле активизируется во время появления первых основных 2-3 листьев что является причиной задержки развития роста с разницей на 10-15 дней.

Abstract. *Protecting cotton from pests is a very difficult and painstaking work. All work in this direction should be carried out at an appropriate level, taking into account economic and environmental aspects. In recent years, some problems have been observed in pest control. Including the appearance of aphids (cotton aphids), tobacco thrips and spider mite, which cause great damage to cotton. Their spread to the field is activated during the appearance of the first major 2-3 leaves, which is the reason for the delay in the development of growth with a difference of 10-15 days.*

Ключевые слова: хлопковые тли, табачного трипс, паутиный клещ, распространённость, феромонная ловушка, инсектицид, вариант, биологическая эффективность.

Keywords: *cotton aphids, tobacco thrips, spider mite, prevalence, pheromone trap, insecticide, variant, biological effectiveness.*

Введение. Защита хлопчатника от вредителей является очень сложной и кропотливой работой. В том числе появление тли (хлопковые тли), табачного трипса и паутинового клеща, которые наносят огромный вред хлопчатнику. При несвоевременно проведенных работах по защите от вредителей наблюдалась потеря урожая на 30-60 % и ухудшение качества семян и волокна хлопчатника. В борьбе с вредителями широко применяются и биологические методы. Но в некоторых случаях переоценки возможностей златоглазого этномофага со стороны специалистов и руководителей и отказ от других методов борьбы приводит к потере определенной части урожая.

Объекты и методы исследования. Вместе с этим предпосевная обработка семян препаратами имидоклоприд (гаучо, даучо, аваланчи) с долговременным действием является эффективным в борьбе с тлей и трипсом. Научно доказано, что при обработке семян хлопчатника этими препаратами, они защищают растение от тли и трипса в течении 35-40 дней. Развитие хлопчатника ускоряется на 6-10 дней с сохранением биофона. Урожайность повышается на 4-5 центнера. Однако, многие руководители фермерских хозяйств в местах широкого распространения тли и трипса, в целях экономии средств не обрабатывают семена хлопчатника инсектицидами, что приводит к пагубным результатам о котором говорилось ранее. На основе современных требований усовершенствования работ по защите от вредителей, упрощения, экономии и не нанесения вреда другим полезным насекомым была изучена двухступенчатая технология защиты.

Эта технология считается составной частью интегрированной борьбы с вредителями в мировой практике. В первую очередь по этому методу обрабатываются края хлопкового поля шириной 30 метров. Это служит барьером от вредителей извне (1-этап). Второй этап заключается в использовании агротехнических и биологических методов, а также использовании химических препаратов, безвредных для полезных насекомых.

Барьерная полоса вокруг хлопкового поля, (в особенности вдоль дороги приграничная с зерновым полем) создается посевом обработанными инсектицидами (аваланчи, даучо, гаучо,) семенами, которые высаживаются на грядках шириной 30 метров или обработка инсектоакорицидами (моспилан, имидор, ципарвос, карбофос) против вредителей на той же ширине при появлении 2-3 основных листьев.

Результаты исследований. Научный опыты проведенные на больших хлопковых полях в 2015-2016 гг в Сардобе Сырдарьинской области Узбекистана и 2016-2017 гг в Мактааральском районе ЮКО, доказали преимущества предложенных защитных технологий. На по-

лях где были использованы эти технологии, доказано сохранение биофона и уменьшение количества вредителей в 2-3 раза. Наблюдалось развитие и хороший рост хлопчатника.

Использование этих технологий привело к сохранению безвредных насекомых (таблица 1) и доказало эффективность биологических средств борьбы. Средства выделенные на защиту уменьшились вдвое. *Примечание: на таблице приведены данные полей, шириной 30 м засеянные химически обработанные инсектицидами Подчеркнутые; Данные полей, шириной 30 м стебли хлопчатника обработанные инсектоакарицидами.

Проблемы относительно полей зараженными паутиным клещем решаются путем обработки края поля шириной 30 метров безопасными для безвредных насекомых специальными акарицидами. При такой обработке зараженность паутиным клещем уменьшается на 75,0-80,2 %.

Таблица 1 - Относительные изменения между вредными насекомыми и стволом при разных способах борьбы с вредителями

№	Варианты	Тля (хлопковый клещ)		Табачный трипс		Паутиный клещ	
		Зараженные растения, %	Количество вредителей относительно 1 ствола, шт	Зараженные растения, %	Количество вредителей относительно 1 ствола, шт	Зараженные растения, %	Количество вредителей относительно 1 ствола, шт
1	Химически Необработанное Хлопковое поле (наблюдение)	90,1	1:296	89,4	1:226	33,3	1:89
2	Поле обработанное биологический способом златоглазым этномофагом (1000 шт/га)	87,8	1:242	86,8	1:145	30,1	1:163
3	Поле обработанное Химическим способом (Кандифор 0,2 л/га)	50,5	1:201	47,4	1:160	25,6	1:198
4	Поле химически обработанное по краям 30 м шириной	59,6	1:43,6	45,0	1:29,0	27,9	1:46,0

Выводы и предложения. В заключении хочется подчеркнуть, что двухступенчатая технология защиты, то есть посев семян обработанные инсектицидами края полей шириной 30 м или обработка стеблей хлопчатника преимущественно разрешенными инсектоакарицидами тех же территорий приводят к предотвращению и уменьшению распространения вредителей, что в свою очередь повышает биологическую и химическую защиту растений и дает возможность значительно уменьшить затраты.

Библиографический список

1. Алимухамедов С.Н., Ходжаев Ш.Т. Вредители хлопчатника и меры борьбы с ними. Ташкент, 2007.
2. Ходжаев Ш.Т. Основа энтомологии и агротоксикологии. Ташкент, 2015.
3. Очилов Р. Ўзбекистон кишлок хўжалигида ўсимликларни химоя қилиш ишларини ташкил этишнинг долзарб вазибалари. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари, 7-8 май 2015 г. Ташкент: ТошДАУ, 2015.
4. Хўжаев Ш.Т. Ўсимликларни зараркунандалардан уйғунлашган химоя қилиш ҳамда агротоксикология асослари. Т., “Наврўз” нашри, 2014. С. 122-132.

УДК 635.21:632.786

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ПОДГРЫЗАЮЩИХ СОВОК НА ПОВТОРНО ВЫСЕЯННОМ КАРТОФЕЛЕ

*Efficiency of use of insecticides against congreging scours
on repeatedly varied potatoes*

Худойкулов А.М., соискатель, **Анорбаев А.Р.**, д.с.-х. наук,
Сабиров С.К., магистр, karantin-rasteni@mail.ru
Khudoyulov A.M; Anorbaev A.R.; Sabirov S.K.

Ташкентский Государственный Аграрный Университет
Tashkent State Agrarian University

Аннотация. В данной статье обсуждается распространение подгрызающих озимой и восклицательной совок (*Agrotis segetum* Shiff Den .Et *Agrotis exclamationis* Den. Et Shiff) на посевах картофеля, их вредоносность и эффективность применения в качестве мер борьбы препаратов МАКС 55% в.д.г. и ПРИМАГОЛД 36% эм.к. исследования проводились в фермерском хозяйстве “Омад Файз барака” Юкори Чирчикского района Ташкентской области.

Abstract. *This article discusses the distribution of gnawing winter and exclamatory scoops (*Agrotis segetum* Shiff Den. Et *Agrotis exclamationis* Den.Et Shiff) on potato crops, their harmfulness and effectiveness, as a control measure, MAKS preparations 55% vd. and PRIMAGOLD 36% of em. The research was carried out in the farm "Omad Fayz Baraka" Yukori Chirchik district, Tashkent region.*

Ключевые слова: Подгрызающие совки, распространённость, посеы картофеля, прикорневая зона, всходы, клубне, феромонная ловушка, инсектицид, вариант, биологическая эффективность.

Keywords: *Biting scoops, prevalence, potato crops, root zone, shoots, tubers, pheromone trap, insecticide, variant, biological effectiveness.*

Введение. В 2025 году прогнозируется прирост численности населения Республики Узбекистан данный показатель может превысить 33 438 млн. человек, а в 2050 году 43,89 млн. человек. В этот период ожидается увеличения объема сельскохозяйственного производства. (1)

Естественные климатические условия Узбекистана, а также благоприятная температура воздуха во время роста растений позволяют развиваться многим вредным существам. Следовательно, тысячи вредных насекомых, клещей, болезней развиваются в сельскохозяйственных культурах и отрицательно влияют на качество и количество сельскохозяйственных культур. Подгрызающие озимая (*Agrotis segetum* Den. Et Sshiff) и восклицательная (*Agrotis exclamations* Den. et Shiff) совки развивающиеся на посевах овощных культур и картофеля могут снижать урожай на 15-20% (4).

Данные виды подгрызающих совок на всходах овощных культур и картофеля повреждают растения в прикорневой зоне и молодые всходы, в результате чего всходы поникают, увядают, а в клубнях картофеля образуют ходы, что отрицательно сказывается на количестве и качестве урожая. Озимая совка (*A.segetum*) широко распространенный вид широко встречаемый на поливных землях. Личинки озимой совки повреждают растения из 34 семейств, в том числе хлопчатник, люцерна, сахарная свекла, кукуруза, зерновые, масличные, овощные, бахчевые культуры и картофель, а также дикорастущие растения: вьюнок, петушки, лебеда и др. Гусеницы озимой совки повреждают всходы, семена нанося большой ущерб сельскому хозяйству (2).

Восклицательная совка (*A. exclamations*) также распространенный вид, считается вторым вредоносным видом из подгрызающих совок после озимой. Личинки восклицательной совки повреждают более 75 видов растений, к которым относятся: зерновые культуры, табак, кенаф, кукуруза, хлопчатник, подсолнечник, сахарная свекла, овощные культуры и картофель (3).

На передних крыльях бабочек имеется отметина в виде восклицательного знака, отчего и пошло название данной совки. Морфологические особенности и развитие восклицательной

совки весьма схоже с озимой, но в отличии от нее восклицательная совка дает два поколения в год (5).

Исходя из выше указанных проблем нами были проведены исследования по определению рампространения погрызающих совок на картофеле и о мерах борьбы с ними.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились на картофельных полях повторно высеванных после пшеницы. Согласно которому был произведен контроль картофеля сорта “Роза Голд” после всхода. Количество подгрызающих совок высчитывалось с площади 1 м² (в полях и прилегающих территориях) на повторных посевах картофеля. Для учета озимой и восклицательной совок на опытных полях были расположены феромонные ловушки. Феромонга тушган тунламлар тури аникланиб, улар личинкаларига карши МАКС 55% в.д.г. (д.в. эмаектин бензоат 120 г/кг+люфенурон 430 г/кг), ПРИМАГОЛД 36% эм.к. (эталон) (д.в. дельтаметрин+триазофос), Биологическая эффективность исследований были определены по методу Ш.Т. Хўжаева (2004, 2007), а также по уравнению Аббота (1925) (6).

Результаты исследований. В целях определения биологической эффективности исследования за распространением погрызающих совок были проведены в картофельном поле площадью 0,5 га в фермерском хозяйстве “Омад Файз барака”. Изучались фенологические особенности и сроки развития. Были проведены наблюдения по определению появления гусениц озимой и восклицательных совок и эффективности химических препаратов на полях с взошедшими плодами картошки. Размер учетного поля составил 1 м² и нами было разделено на 5 частей по 0,5 га. Также с верхней и нижней частей поля были взяты еще участки для проведения опытов, то есть всего получилось 7 учетных участков. В наших опытах для проведения испытаний нами был взят химический препарат Макс 55% в.д.г. фирмы «East Time», Узбекистан. Для данного препарата в качестве эталона был взят препарат Голд 36% эм.к. Нами был начат учет эффективности препаратов на 3-й день со дня проведения испытаний. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Эффективность химических препаратов против гусениц озимой и восклицательной совок (фермерское хозяйство “Омад Файз барака” ЮкориЧирчикский район Ташкентская область. 2017 г.)

№	Варианты испытаний	Норма расхода, кг, л/га	Количество гусениц (штук) на поле 1 м ² до применения препарата	Количество гусениц (штук) на поле 1 м ² после применения препарата			
				3	7	14	21
1	МАКС 55% в.д.г.	0,1	2,5	1,0	0,7	1,2	1,7
2	ПРИМАГОЛД 36% эм.к. (эталон)	1,5	1,9	0,8	0,7	1,1	1,4
3	Контроль (без обработки)	-	2,0	3,1	4,2	5,5	6,2
Биологическая эффективность по дням, %							
1	МАКС 55% в.д.г.	0,1	2,5	74,1	86,6	82,5	78,0
2	ПРИМАГОЛД 36% эм.к. (эталон)	1,5	1,9	72,5	82,4	78,9	76,2
3	Контроль (без обработки)	-	2,0	-	-	-	-

Результаты исследования показали, что в варианте с применением препарата Макс 55% в.д.г.в контрольном варианте количество гусениц в 1 м² составило 2,5 штук, а на 3-й день после применения препарата биологическая эффективность достигла 74,1%, на 7-й день этот показатель достиг самую высокую отметку в 86,6%. На 14-й день после применения препарата показатель биологической эффективности составил 82,5%. К 21-му дню наших испытаний данный показатель снизился до 78,0%.

А в испытаниях препарата Примаголд 36% эм.к. количество гусениц на поле до испытаний составило 1,9 штук, а на 3-й день после применения препарата биологическая эффективность достигла 72,5%, 7-й день этот показатель достиг самую высокую отметку в 82,4%, На 14-й день после применения препарата показатель биологической эффективности составил 78,9%. К 21-му дню наших испытаний данный показатель снизился до 76,2%

Выводы и предложения. Согласно результатам исследования, своевременное и эффективное использование феромонных ловушек в борьбе с гусеницами озимой и восклицательной совок является важным фактором в управлении их численности с момента всхожести картошки из почвы. Высокая биологическая эффективность может быть достигнута путем своевременного применения Макс 55% в.д.г.в норме 0,1 л/га против данных подгрызающих совок.

Библиографический список

1. Алимухамедов С., Хўжаев Ш. Ғўза зараркунандалари ва уларга қарши кураш. Т.: “Ўқитувчи” нашри, 1991. С. 37-45.
2. Воронин К., Шапиро В.А., Пушкинская Г.А. Биологическая защита зерновых культур от вредителей. М.: «Агропромиздат», 1988. 198 с.
3. Ларченко К.И., Запезалова С.Б. Пути усовершенствования методов прогнозирования вредителей // Материалы 15-й науч.-произв. конф. по карантину и защите растений в республике Ср. Азии и Чимк. Обл. Каз. 1975. С. 22-25.
4. Очилов Р. Ўзбекистон кишлоқ хўжалигида ўсимликларни химоя қилиш ишларини ташкил этишининг долзарб вазифалари. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари, 7-8 май 2015 г. ТошДАУ, 2015. С. 4-6.
5. Хўжаев Ш.Т. Ўсимликларни зараркунандалардан уйғунлашган химоя қилиш ҳамда агротоксикология асослари. Т.: “Наврўз” нашри, 2014. С. 122-132.
6. Хўжаев Ш.Т. Инсектицид, акарицид, биологик фаол моддалар ва фунгицидларни синаш бўйича услубий кўрсатмалар. Т.: “Кўҳи-нур” МЧЖ босмахонаси, 2004. С. 18-20.
7. Котиков М.В., Богомаз А.В., Богомаз О.А. Эффективность применения пестицидов на посадках картофеля // Агрехимический вестник. 2007. № 1. С. 17.
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.

УДК 635.3

БОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ABELMOSCHUS ESKULENTUSA

Botanical description abeltimeate eskulentusa

Иброхимов Б.А., ассистент, zara-karantin@mail.ru
Ibrohimov B.A.

Ташкентский Государственный Аграрный Университет,
Республика Узбекистан
Tashkent State Agrarian University

Аннотация. Бамяя или (Окра, Гомбо, Дамские Палчики (лат. *Abelmoschus esculentus*, по другой классификации лат. *Yibiscus esculentus*) – однолетнее травянистое вид рода Абельмош

(Abelmoschus) семейства Мальвовые, овощная культура. Бамяя распространена в теплых климатических условиях (родина территория вокруг Нила в Северной Африке И Ближний восток, точнее Эфиопия). Культивируется в странах Европы в Африке, Северной Америке, Индии и тропиках. Выращивать бамию в России и выращивающих ее, пока очень мало.

Abstract. *Bamia or (Okra, Gombo, Ladies Palchiki (Latin Abelmoschus eskulentus, according to another classification of the Latin Yibiscus esculentus) is an annual herbaceous species of the genus Abelmoschus of the Malviv family, vegetable culture .Bamia is common in warm climatic conditions (the homeland is the territory around the Nile in North Africa and the Middle East, more precisely Ethiopia.) It is cultivated in European countries in Africa, North America, India and the tropics.To cultivate a bamiyu in Russia and grow it, so far.*

Ключевые слова: Бамяя, стебли, листья, формы, прикосновение, плод, оливковый, растения, выращивание, вегетация, формула цветка.

Keywords: *Bamia, stems, leaves, forms, touch, fruit, olive, plants, growing, vegetation, flower formula.*

Ботаническое описание. Бамяя (*Abelmoschus eskulentus*) – однолетнее овощное растений со стержневым слабо ветвящимся кронам. Стебель толстый высотой от 40 см до 2,5 м слаборазветвленный При Задушении посадок растение не ветвится. Стебли первого и второго порядка опушены, прикосновение к ним вызывает раздражение кожи. Листья одиночные различной формы в зависимости от них расположения на стебле. Нижние-цельные, среднее чаще, пятилопастные, верхушечные глубоко рассеченные. Цветки крупные, одиночные, на коротких опущенных ножках, желтого света с малиновым пятном у основания, расположены в пазухах листьев. Формула цветка бамии- $C_5(5)_{L5T5}\infty\Pi\rightarrow$. Для многих родов семейства очен характерно присутствие у основания цветков обертки (как бы второй чашечки)-подчашия, состоящего из свободных или сросшихся между собой листочков и, по видимому, происходящего из тесно сближенных прицветников. Плод-Многогнездая коробочка, при ботанической спелости она лопається по граням и семена выпадают. Они имеют округлую форму, темно-зеленый оливковый или темно-серый цвет. Высота растения у карликовых сортов от 30 до 40 см, а у высокорослых формы – до 2,5 м [1, с. 37].

Распространение. Бамяя распространена в теплых климатических условиях (родина территория вокруг Нила в Северной Африке И Ближний восток, точнее Эфиопия). Культивируется в странах Европы

в Африке, Северной Америке, Индии и тропиках. Выращивать бамию в России и выращивающих ее, пока очень мало [1, с. 37; 2, с. 115-116].

Заготовка сырья. Убирают зеленые молодые плоды бамии в течение всего лета, почти до самых заморозков. более зрелые плоды быстро твердеют и становятся непригодны к употреблению. Также заготавливают корни бамии но осенью когда вегетационный период подходит к концу. Их моют и быстро сушат [3, с. 41-42].

Химический состав. Из венечных листьев бамии выделены флавоноиды гликозиды антоцианы. Корни содержат слизистые вещества (до 15%). Плоды содержат слизистое вещество в состав которого входят галактуроновая кислота, метилпентоза пентоза гексозы и др а также витамины группы В, аскорбиновая кислота, минеральное вещества.

В семенах бамии содержится масло, которое похоже на оливковое. Стручки бамии богаты слизистыми веществами, а также содержат белки, углеводы, органические кислоты, различные минеральные соли и витамины. В свежих стручках бамии содержится много питательных веществ: витамины А, С, К, В6, а также кальций, железо, тиамин, фолат, калий [2, с. 115-116; 4, с. 58].

Фармакологические свойства. Растительная слизь, содержащаяся в бамии, а также ее диетические волокна очень полезны для человека. Люди, страдающие от расстройств желудочно-кишечного тракта, могут включить её в свой рацион, ведь бамиа хорошо усваивается и очищает организм. Также бамиа помогает восстановлению организма после физической работы или продолжительной болезни. Отвар из стручков бамии при бронхите и простуде так как растение обладает обволакивающим, смягчительным и отхаркивающим действиями.

Рекомендуется включать бамию в рацион беременным женщинам из-за высокого содержания в ней фолиевой кислоты, благодаря которой формируется нервная трубка в первые недели беременности. Растение помогает регулировать уровень сахара в крови, поэтому будет полезно людям с сахарным диабетом. Бамиа подойдет тем, кому прописано диетическое питание. Также этот овощ поможет справиться с приступами астмы, принесет пользу при профилактике атеросклероза и укрепит стенки сосудов [1, с. 37; 5, с. 224].

Применение в народной медицине. Зеленые плоды бамии. Которые употребляют в пищу в свежем или засоленном виде, хорошо помогает при кашле. Водный настой из измельченных корней бамии с сахаром или медом рекомендовано принимать при кашле, осиплости голоса, воспалении дыхательных путей [4, с. 58].

Историческая справка. Историки утверждают. Многие знаменитые красавицы древности, Клеопатра из Египта и Янг Гуифеи из

Китайцы любили есть бамию. Большую известность приобрела в начале прошлого века. Во время второй мировой войны из-за нехватки кофе жители Азии и Африки использовали семена бамии в место него. Это явление называли тогда «лихорадка бамии». С тех самых пор бамия в любое время года была на местных рынках.

Известно, что выращиванием бамии занимался всем известный писатель-Чехов Антон Павлович. Еще в начале минувшего века он усердно культивировал овощ на своем участке [3, с. 41-42; 5, с. 224].

Закключение. Если сделаем интродукцию Бамию в нашу страну, то в будущем мы сможем получить хорошие результаты и пользу для нашего народа. Бамия хорошо развивается в наших климатических условиях. Бамия лекарственное растение. Рекомендуется включать бамию в рацион беременным женщинам из-за высокого содержания в ней фолиевой кислоты, благодаря которой формируется нервная система в первые недели беременности. Также этот овощ поможет справиться с приступами астмы, принесет пользу при профилактике атеросклероза и укрепит стенки сосудов. В будущем мы планируем внести новую инновационную технологию выращивания Бамии в Узбекистане.

Библиографический список

1. Сельскохозяйственный словарь-справочник / отв. ред. А.И. Гайстер. М.-Л.: Сельхозгиз, 1934.. 37 с.
2. Косев П. Лекарственные растения: самый полный –Liters. 2015. С 115-116.
3. Похлёбкин В. Большая энциклопедия кулинарного искусства. 2005. С. 41-42.
4. Бамия. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. В 86 т. СПб., 1890-1907. 58 с.
5. Всё о лекарственных растениях на ваших грядках / под ред. С.Ю. Раделова. СПб.: ООО СЗКЭО, 2010. 224 с.

УДК 633.1:631.82 (470.56)

**ВЛИЯНИЕ ДРОБНОГО И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО
ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ЗЕРНА НУТА НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЁМАХ
ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

*The Influence of fractional and differentiated application of mineral
fertilizers on yield and quality of chickpeas in the south of cher-nosema
Orenburg urals*

Долматов А.П., к.с.-х.наук, доцент, ljkvfnjd50@mail.ru
Куприянов Д.А., аспирант, ddmmiittrriiyy19@gmail.com
Dolmatov A.P., Kuprianov D.A.

ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет
Orenburg State Agrarian University

Аннотация. На основе полевого эксперимента установлена эффективность от применения различных способов внесения минеральных удобрений и их влияния на урожайность и качество зерна нута. Особое внимание уделено вопросам накопления в зерне нута белка и его биологической ценности.

Abstract. Based on field experiment the efficiency of application of different methods of application of mineral fertilizers and their impact on yield and grain quality of chickpea. Special attention is paid to the accumulation in grain of chickpea protein and its biological value.

Ключевые слова: дифференцированное использование, дробное внесение, минеральные удобрения, нут, урожайность, протеин, аминокислотный состав, биологическая ценность белка.

Key words: differential use of fractional application of fertilizers, chickpea, yield, protein, amino lot composition, biological value of protein.

Введение. Высокие цены на минеральные удобрения ставят перед производителем сельскохозяйственной продукции жесткие условия их внесения, что вынуждает его искать новые технологии. Одним из элементов таких технологий является дробное и дифференцированное использование минеральных удобрений.

Дробное внесение удобрений должно предусматривать сочетание основного (допосевного) удобрения, припосевного и корневых, некорневых подкормок сельскохозяйственных культур. Дифференцированное внесение удобрений является новой технологией в сельско-

хозяйственном производст-ве. При таком внесении точно рассчитанная норма удобрения вносится только на тех участках поля, где это необходимо. Преимуществами данной технологии являются не только повышение экономической эффективности использования дорогостоящих минеральных удобрений, но и уменьшение загрязнения окружающей среды, за счет сокращения избыточного количества средств химизации [1].

В сельском хозяйстве страны главной задачей остаётся недостаточное количество сборов растительного белка. Несмотря на резкое снижение поголовья скота в последние годы, проблема его обеспечения высококачественными, сбалансированными по питательным веществам кормами сохраняется. Недостаток переваримого протеина в кормовом рационе ведет к значительному перерасходу кормов и удорожанию животноводческой продукции [2].

Цель исследований: выявить эффективность различных способов применения минеральных удобрений на показатели урожайности и качества зерна нута.

Объект исследований: культура нут - сорт Краснокутский 123. Полевой опыт проводился в 2016-2017гг. на опытном стационаре кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии. Место проведения – опытное поле учхоза Оренбургского ГАУ.

Количество осадков зоны исследований за год составляет 370-380 мм, в том числе за вегетацию – 150-190 мм при ГТК – 0,54-0,60. В условиях Оренбургского Предуралья поступление ФАР за вегетационный период при среднесуточных температурах выше 5⁰ С и 10⁰ С составляет соответственно 4,0 и 3,5 млрд.ккал/га. Почва опытного участка - чернозем южный средне-мощный карбонатный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в слое почвы 0-25см опытно-го участка колеблется от 3,1 до 4,5%. Почвы обеспечены в средней степени фосфором (19-28 мг/кг почвы); повышенной степени (311-400мг/кг почвы) подвижного калия, но в очень низкой и низкой степени нитратным азотом (2,3-7,0 мг/кг почвы).

В качестве контрольного варианта принят вариант с полным отсутствием минеральных удобрений:

1. Без удобрений (контроль)
2. N₅₅ P₁₅ K₁₅ (осенью)
3. N₂₀ (осенью) + N₁₅ P₁₅ K₁₅ (посев) + N₂₀ (некорневая подкормка)
4. Дифференцированное осеннее внесение N* P* K*
5. Дифференцированное припосевное внесение N* P* K* :N₂₅ (осенью) + N* P* K* (посев)

Во втором варианте осенью вносят полную норму минеральных

удобрений, рассчитанную на планируемую урожайность зерна нута -15 ц/га, с учетом выноса основных элементов питания основной продукцией изучаемой в опыте культуры. В третьем варианте удобрения вносили трижды по срокам: осенью, весной при посеве и в качестве некорневой подкормки. В четвертом и пятом вариантах использовался дифференцированный способ внесения основных элементов питания. На одной половине делянки осенью сразу дифференцированно вносили рассчитанную норму минеральных удобрений, на второй – дозу азота и норму фосфора с калием вносили при посеве культуры.

Таблица 1 – Урожайность нута в зависимости от дробного и дифференцированного использования минеральных удобрений (среднее за 2 года), использовались зубовые бороны БЗТС – 1

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности	
		ц/га	%
1. Контроль (без удобрений)	6,5	-	-
2. N ₅₅ P ₁₅ K ₁₅ (осенью)	8,7	2,2	33,8
3. N ₂₀ (осенью) + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ (посев) + N ₂₀ (некорневая подкормка)	9,8	3,3	50,8
4. Дифференцированное осеннее внесение N* P* K*	9,8	3,3	50,8
5. Дифференцированное припосевное внесение: N ₂₅ (осенью) + N* P* K* (посев)	10,5	4,0	61,5
НСР ₀₅ 2,1 ц/га			

После уборки озимой пшеницы её солому и разбросанные минеральные удобрения заделывали бороной БДН-3, с последующей плоскорезной обработкой КПП-250 на глубину 23-25 см. Весной для закрытия влаги Норма высева нута составила - 0,9 млн. всхожих семян на 1 га. Посев осуществлялся немецкой сеялкой ДМС -6. Уборку нута осуществляли при пожелтении 90-100% бобов прямым комбайнированием. Данные полевого опыта обрабатывались дисперсионным методом [3] на ПЭВМ. При определении биологической ценности белка мы опирались на метод, основанный на сравнении аминокислотного состава исследуемого белка со стандартом, в качестве которого используется аминокислотный состав белка куриного яйца [4], при этом в расчете учитывались только незаменимые аминокислоты.

Результаты исследований. Результаты исследований показали, что внесение удобрений способствовало повышению урожайности зерна нута. Полная норма минеральных удобрений, внесенных сразу под основную обработку (таблица 1), обеспечила прибавку урожайности

сти чуть более 2 ц/га или 33,8%. Дробное внесение минеральных удобрений в три срока, включая некорневую подкормку, способствовало получению 9,8 ц/га урожая. Точно такую же урожайность обеспечило дифференцированное осеннее внесение удобрений.

Максимальная урожайность основной продукции исследуемой в опыте культуры -10,5 ц/га, получена нами в варианте с дифференцированным припосевным внесением. Но все эти три варианта опыта с математической точки зрения равнозначны.

В сельскохозяйственном производстве страны главной задачей помимо увеличения производства продовольственного и фуражного зерна, остаётся повышение его качества и, в частности, увеличение сборов растительного белка, проблема производства которого с каждым годом становится всё острее. Наиболее эффективным способом улучшения качества зерна является применение удобрений. В связи с этим особый интерес вызывает накопление в зерне нута белка в зависимости от различных способов внесения минеральных удобрений.

Применяемые в опыте минеральные удобрения способствовали повышению содержания белка в зерне нута, что связано, прежде всего, с применением азотных удобрений. Использование некорневых подкормок способствовало преодолению содержания белка более 24%.

Причем максимальная массовая доля белка – 24,7% отмечена на варианте с дробным внесением минеральных удобрений, где осенью вносились только азотные удобрения в дозе 20 кг/га, при посеве доза азота составляла 15 кг/га, норма фосфора и калия тоже по 15 кг/га в д.в. и, разумеется, некорневая азотная подкормка в дозе 20 кг/га. Более объективную оценку полноценности корма даёт анализ на содержание аминокислот в зерне нута на варианте с отсутствием минеральных удобрений (контроль) и на варианте с дифференцированным их внесением. Лимитирующей аминокислотой в обо-их вариантах опыта является метионин. Показатель биологической ценности белка в нашем эксперименте в значительной степени зависел от применения минеральных удобрений, которые на 11,57% повышали данный показатель по сравнению с контролем.

Выводы. Наибольшая урожайность зерна нута -10,5 ц/га, получена на варианте с дифференцированным припосевным внесением.

Максимальная массовая доля белка – 24,7% отмечена на варианте с дробным внесением минеральных удобрений, где осенью вносились только азотные удобрения в дозе 20 кг/га, при посеве доза азота составляла 15 кг/га, норма фосфора и калия тоже по 15 кг/га в д.в. и некорневая азотная подкормка по вегетации растений нута в дозе 20 кг/га.

Комплексное использование минеральных удобрений заметно улучшает аминокислотный состав основной продукции исследуемой в опыте культуры.

Библиографический список

1. Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений в ресурсосберегающих технологиях зерновых культур с элементами точного земледелия на южных черноземах Оренбургского Предуралья / Г.В. Петрова, А.П. Долматов, Ф.Г. Бакиров, В.А. Любичич, С.В. Попов, М.Р. Курамшин // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 4. С. 19-21.

2. Васильев И.В. Ресурсосберегающие технологии возделывания нута начерноземах южных Оренбургского Предуралья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 – Оренбург, 2006. 146 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

4. Кукреш Л.В., Рышкель И.В. Оценка белка зернобобовых культур по аминокислотному составу // Вестник НАН Беларуси. 2008. № 1. С. 36-40.

УДК 635.649:631.81

ВКЛЮЧЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИЮ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНОГО ПЕРЦА

*Application of biological preparations in the technology of cultivation
of vegetable pepper*

Бородин Д.Б., к.с.-х. наук, доцент кафедры биотехнологии,
bioogau@mail.ru
Borodin D.B.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина
FSBEI HE «Orel State Agrarian University present name N. V. Parahin»

Аннотация. В статье рассмотрено применение биопрепаратов в технологии возделывания овощного перца закрытого грунта. Был исследован комплексный биопрепарат на основе лектинов сои на овощном перце сорта «Калифорнийское чудо». В качестве эталонного контрольного варианта были исследованы препараты «Фитоспорин», «Фитоверм», Эпин-Экстра». Исследования показали, что обработка

комплексным биопрепаратом увеличивает всхожесть растений на 10,5%, высоту на 18,3%, урожайность на 23,4%, это показывает ростостимулирующие свойства биопрепарата.

Abstract. *The article discusses the use of biological products in the technology of cultivation of vegetable pepper closed ground. Were studied, and complex biological product on the basis of the lectins soybean vegetable pepper variety "California wonder." As reference control was investigated medicines "fitosporin", "Fitoverm", EPIN-Extra". Studies have shown that treatment with complex biopreparation increases the germination of plants by 10.5%, height by 18.3%, yield by 23.4%, this shows the growth-stimulating properties of the biopreparation.*

Ключевые слова: перец сладкий, стимуляторы роста, закрытый грунт, капельное орошение, пестициды.

Key words: *pepper sweet, growth factors, the closed soil, drop irrigation, pesticides.*

Введение. В настоящий момент ученые и производители сельхозпродукции все больший интерес проявляют к новейшим разработкам агротехнологий – биопрепаратам и стимуляторам роста [1,3,7,9]. Современные условия и темпы развития агропромышленного комплекса требуют от аграриев постоянного совершенствования технологий и повышения качества урожая [4-7]. Необходимость в разработке биологических средств защиты растений нового поколения во многом определяют большие перемены, которые произошли в овощеводстве закрытого грунта за последнее десятилетие, а это – появление новых вредителей, быстрая смена сортового состава культур, переход на энергосберегающие и малообъемные технологии, широкое применение насекомых-опылителей [8]. Все это приводит к необходимости повышения активности известных методов, расчет потребности в новых биологических средствах защиты, разработки новых биологических средств защиты растений, включения их в технологию выращивания овощных культур [1-3].

Успешное развитие тепличных хозяйств в условиях импортозамещения и получение экологически безопасной продукции напрямую зависит от темпов создания и внедрения в тепличное производство биологических средств защиты растений, обеспечивающих снижение использования химических препаратов и получение высоких урожаев [4,8].

Целью исследований является разработка биологической технологии возделывания овощного перца в условиях закрытого грунта, направленного на повышение безопасности и урожайности овощной продукции.

Методика исследований. Исследования проведены в 2016-2017 гг. в условиях закрытого грунта в теплицах ООО «Империя семян» при капельном орошении, площадь учётных делянок – 1 м². Повторность 4-кратная. Исследования проводили по стандартным методикам в соответствии с ГОСТ 10968-88 Метод определения энергии прорастания, ГОСТ 12038-84 Метод определения всхожести. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль;
2. Комплексный биопрепарат на основе лектинов сои, конц. 10⁻⁵%;
3. Фитоспорин-М, + Фитоверм, КЭ;
4. Эпин-Экстра, Р.

Фенологические наблюдения проводились по методике Белика В.Ф. и др. (1982). Отмечали начало каждой фазы. Когда она наблюдалась у 10% растений и массовое наступление – у 75% растений.

Результаты исследований. Всхожесть и энергия прорастания семян являются самыми важными показателями их посевных качеств. Всхожесть семян имеет большое производственное значение: она определяет их пригодность для посева [7].

Эффективность протравливания, как одного из факторов, способствующих снижению заболеваний перца и повышению продуктивности культуры, определяется, прежде всего, всхожестью. Поэтому, оценку эффективности протравливания начинали с оценки всхожести растений [4].

Биологически активные вещества природного происхождения очень часто используются для повышения всхожести семян. В зависимости от природы они могут регулировать протекание метаболических процессов, активировать или ингибировать различные ферменты, влиять на проницаемость мембран клеток. Среди этой группы следует выделить биопрепараты иммуномоделирующего действия, обладающие антиоксидантной активностью. Обладая разным механизмом действия, биопрепараты активировали энергию прорастания и всхожесть перца сорта «Калифорнийское чудо».

Таблица 1 - Влияние биопрепаратов на посевные качества перца

№	Варианты	Энергия прорастания семян, %	Всхожесть семян, %
1	Контроль	71,2	79,3
2	Комплексный биопрепарат	79,9	88,5
3	Фитоспорин-М, Фитоверм, КЭ	75,5	88,0
4	Эпин-Экстра, Р (0,025 г/л)	75,5	89,8
	НСР ₀₅	2,3	3,17

Исследованиями установлено, что при обработке препаратом на основе лектинов сои в конц. $10^{-5}\%$, повышается энергия прорастания до 79,9 % и лабораторная всхожесть до 88,5 %, что показывает высокие ростостимулирующие свойства биопрепарата. В контроле энергия прорастания составила 71,2%, а лабораторная всхожесть 79,3 %.

В таблице 2 представлена высота растений перца сорта «Калифорнийское чудо» при обработке различными препаратами в различные фазы развития растения.

Таблица 2 - Влияние препаратов на высоту растений перца «Калифорнийское чудо», в разные фазы развития растения

Фазы развития перца	Высота растений, см				
	Контроль	Компл. биопрепарат	Фитоспорин-М, Фитоверм, КЭ	Эпин-Экстра	НСР ₀₅
1 настоящий лист	4,5	5,8	4,9	5,5	0,6
Посадка рассады в грунт	16,3	18,9	15,2	18,1	1,1
Бутонизация	24,9	27,9	25,5	27,2	0,9
Цветение	33,1	39,1	34,7	38,2	0,9
Начало образования плодов	40,3	47,1	43,5	48,3	1,3
Начало созревания плодов	43,2	51,1	45,4	53,1	1,2
Первый сбор	43,0	50,9	43,0	54,3	1,5
Последний сбор	42,2	50,7	42,9	52,0	1,4

На протяжении всех наблюдений за перцем «Калифорнийское Чудо», наилучшее развитие растений показали два варианта обработки. Вариант с обработкой препаратом «Эпин» и исследуемым препаратом на основе лектинов сои. Наибольшая высота растений была при первом сборе плодов в варианте с обработкой Эпином, она составила 51,1 см, что на 18,3% больше контрольного варианта. При последнем сборе средняя высота растений даже незначительно снижалась, что показывает, что питательные вещества из почвы на последних фазах развития в основном идут на формирование плодов.

Урожайность перца закрытого грунта определяется несколькими факторами. Это правильный полив растения, особенно в период созревания плодов. Это достаточное количество микро и макро элементов в почве, что в одинаковом количестве вносилось под весь опыт [5].

Так же на урожайность влияет развитие болезней и вредителей на растениях перца. В нашем опыте наблюдалось развитие на единичных растениях бактериальной гнили и паутинного клеща. Зараженные растения наблюдались в контрольных вариантах, что могло снизить

урожайность в этих вариантах. Влияние действия различных биологических препаратов на урожайность показано на таблице 3.

Таблица 3 - Влияние биопрепаратов на урожайность перца Калифорнийское чудо

Вариант	Урожайность т/га
Контроль	44,9
Комплексный биопрепарат	55,4
Фитоспорин-М, Фитоверм, КЭ.	48,6
Эпин-Экстра, Р (0,025 г/л)	53,2
НСР ₀₅	1,1

Наибольшая урожайность перца наблюдалась в варианте с применением препарата на основе лектинов сои в концентрации 10⁻⁵%. Урожайность в этом варианте составила 55,4 т/га, что на 23,4 % больше чем в контрольном варианте. В варианте с применением стимулятора роста Эпин-Экстра, Р (0,025 г/л), урожайность составила 53,2 т/га, что на 18,5% больше контрольного варианта. В варианте при совместном применении биопестицидов Фитоспорина и Фитоверма, прибавка урожая составила 8,2%, такая прибавка урожайности объясняется незначительной зараженностью посевов вредителями и болезнями, которые наблюдались только на стадии созревания.

Заключение. Изучено влияние препарата на основе лектинов сои на рост, развитие и урожайные данные овощного перца сорта «Калифорнийское чудо». Таким образом, включение в технологический цикл выращивания перца сладкого сорта «Калифорнийское чудо» на капельном орошении дополнительного замачивания семян и двукратного опрыскивания в течении вегетации комплексным препаратом на основе лектинов сои в концентрации 10⁻⁵% обеспечивают увеличение энергии прорастания на 12,2%, всхожести на 11,6%, высоты растений на 18,3%, снижение заболеваемости перца и количество насекомых вредителей, увеличение толщины стенки плода на 14,8% и повышение урожайности на 23,4%. Препарат на основе лектинов пшеницы снижает нагрузку заболеваний и вредителей, повышая, иммунные свойства растений.

Библиографический список

1. Ахмедов А.Э., Шаталов М.А., Петренко П.Е. Организационно-экономический механизм консервации деградированных сельскохозяйственных угодий // Территория науки. 2013. № 4. С. 30-35.
2. Баутин В.М., Шаталов М.А. Направления развития системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подси-

стем АПК // Экономика. Инновации. Управление качеством. 2015. № 3 (12). С. 72-73.

3. Биотехнология создания экологически безопасных средств защиты растений от болезней и вредителей / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин, И.В. Горькова, Г.А. Борзенкова // Труды Международного форума по проблемам науки, техники и образования. 2010. С. 151-153.

4. Павловская Н.Е., Бородин Д.Б. Влияние биологически активных веществ на антиоксидантную систему гороха // Защита и карантин растений. 2009. № 8. С. 42.

5. Павловская Н.Е., Бородин Д.Б. Влияние биологически активных веществ на антиоксидантную систему гороха // Защита и карантин растений. 2009. № 8. С. 42.

6. Павловская Н.Е., Бородин Д.Б., Юшкова Е.И. Влияние гуминового комплекса вермикомпоста на ферменты антиоксидантной системы гороха // Агрехимия. 2010. № 12. С. 46-51.

7. Методические рекомендации по биомониторингу загрязненности пестицидами и возбудителями болезней овощных культур в условиях защищенного грунта Орловской области / Н.Е.Павловская, И.Ю. Солохина, И.А. Гнеушева, И.Н. Гагарина, Е.В. Костромичева, Д.Б. Бородин, А.В. Лушников. Орел, 2015.

8. Мычка С.Ю., Шаталов М.А. Формирование системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Агротехника и энергообеспечение. 2015. № 3. С. 185.

9. Обезвреживание отходов методом экологической биотехнологии / Ю.В. Корчевская, А.А. Кадысева, Г.А. Горелкина, А.А. Маджугина, И.А. Троценко // Вестник алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (137). С. 170-173.

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.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ,
СРЕДСТВ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ**

*The effectiveness of the integrated application of mineral macro-and
microfertilizers, fungicidal protection tools on spring wheat*

Литинская В.А., gznii@tut.by
Litsinskaya V. A.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства»
Grodno Zonal Institute of Plant Growing

Аннотация. В статье приведен анализ комплексного применения минеральных макро- и микроудобрений, средств фунгицидной защиты на урожайность яровой пшеницы, при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве. Выделены наиболее экономически целесообразные схемы применения.

Abstract. The article shows the effect of the combined use of mineral macro-and microfertilizers, fungicidal protection tools on the main production yields of spring wheat cultivation on sod, loamy sand soil during the period 2016-2017. The most economically feasible options application schema.

Ключевые слова: яровая пшеница, минеральные удобрения, средства фунгицидной защиты, продуктивность, условно чистый доход, рентабельность.

Keywords: *spring wheat, fertilizers, means of fungicidal protection, productivity, shareware net income profitability.*

Яровая пшеница – одна из наиболее ценных продовольственных культур, она обладает уникальными технологическими свойствами и качественными показателями зерна. По прогнозам ведущих мировых экспертов, к 2030 году пшеница будет оставаться одной из доминирующих культур в мировом сельскохозяйственном производстве. Зерно яровой пшеницы отличается хорошими хлебопекарными свойствами, которые зависят не только от количества, но и от качества клейковины. Под качеством клейковины обычно подразумевается совокупность её физических свойств: растяжимость, упругость, эластичность и др. Содержание клейковины в пшеничном зерне, выращенном в Беларуси, колеблется от 14-15 до 35-38%. Зависит количество клейковины от многих факторов: сорта, погодных условий в период формирования, налива и со-

зревания зерна, минерального питания и технологий возделывания, то есть от тех же условий, что и содержание белка. С увеличением дозы азотных удобрений белковость и содержание клейковины в зерне повышаются. Основным фактором для формирования высоких урожаев и повышения плодородия почв является рациональное применение минеральных, органических удобрений и их правильному сочетанию в севообороте. Эффективность минеральных удобрений обусловлена внесением их в отдельные периоды вегетации культур, что позволяет оптимизировать основные факторы роста и развития растений [1].

На современном этапе совершенствование систем применения удобрений должно быть направлено, прежде всего, на повышение окупаемости удобрений, получение экономически обоснованной урожайности сельскохозяйственных культур и поддержание достигнутого плодородия пахотных земель [2, с. 7-14].

С целью установления экономически обоснованных приемов возделывания яровой пшеницы на основе применения комплекса агротехнических приемов (макро- и микроудобрений, средств фунгицидной защиты), способствующих повышению урожайности и улучшению качественных показателей зерна в РУП «Гродненский зональный институт растениеводства» были проведены исследования. Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: $pH_{КС1} - 5,5$, содержание гумуса – 1,36 %, $P_2O_5 - 418$, $K_2O - 223$, $Cu - 0,9$, $Zn - 2,7$, $Mn - 4,9$ мг/кг почвы. Предшественник – картофель. Исследования проводились на сорте яровой пшеницы Сударья.

Минеральные макроудобрения, согласно схемы опыта (представленной в таблице 1), применялись в виде карбамида, аммофоса и хлористого калия. Азотные удобрения: N_{70} – под культивацию и N_{30} – в фазе выхода растений в трубку. Микроудобрения (адоб-медь, адоб-марганец, адоб-цинк, микростим-кобальт) применялись в фазу начала выхода в трубку (стадия 30). Из средств химической защиты использовались фунгициды: абакус ультра (1,5 л/га) для защиты листьев в 37 стадию (флаговый лист) и менара (1,0 л/га) – для защиты колоса в стадию 61 (начало цветения).

В среднем за годы исследований применение фосфорно-калийных удобрений $P_{40}K_{120}$ способствовало увеличению продуктивности пшеницы на 3,8 ц/га. Внесение азотных удобрений N_{70} в один прием и N_{100} в два приема на фоне $P_{40}K_{120}$ обеспечило существенную прибавку урожайности яровой пшеницы от 9,0 до 12,9 ц/га (вар. 3, 6 к вар. 2).

Таблица 1 – Экономическая эффективность комплексного применения удобрений и средств защиты растений на яровой пшенице (среднее 2016, 2017 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Условно чистый доход, USD/га	Рентабельность, %
1. без удобрений (контроль)	18,5	-	-	-
2. P ₄₀ K ₁₂₀	22,3	3,8	-11,0	-15,8
3. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀	31,3	12,8	62,0	46
4. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + абакус ультра	31,6	13,1	19,5	11
5. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ абакус ультра + менара	32,6	14,1	-22,8	-9,5
6. N ₇₀₊₃₀ P ₄₀ K ₁₂₀	35,2	16,7	93,8	57
7. N ₇₀₊₃₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + абакус ультра	36,0	17,5	57,0	27
8. N ₇₀₊₃₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + абакус ультра+ менара	36,6	18,1	10,2	4
9. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Cu	31,9	13,4	61,7	43
10. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Cu + Mn	32,4	13,9	63,7	42
11. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Cu + Mn + абакус ультра	33,0	14,5	24,8	12
12. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Cu + Mn + абакус ультра + менара	33,5	15,0	-23,5	-9,2
13. N ₇₀₊₃₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Cu	37,9	19,4	118,9	66
14. N ₇₀₊₃₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Cu + Mn	38,6	20,1	123,3	66
15. N ₇₀₊₃₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Cu + Mn+ абакус ультра	39,8	21,3	91,7	39
16. N ₇₀₊₃₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Cu + Mn + абакус ультра + менара	40,8	22,3	49,4	17
17. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Co	33,1	14,6	76,2	51
18. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Zn	33,0	14,5	75,8	51
19. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Co+ Zn	33,4	14,9	76,7	50
20. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Co+ Zn + абакус ультра	34,2	15,7	40,3	20
21. N ₇₀ P ₄₀ K ₁₂₀ + Co+ Zn + абакус ультра + менара	35,8	17,3	5,2	2
22. N ₇₀₊₃₀ P ₄₀ K ₁₂₀ +Cu + Mn + Co +Zn+ абакус ультра + менара	42,8	24,3	66,4	22

Эффективным приемом повышения урожайности яровой пшеницы было применение медных микроудобрений в фазу начало выхода в трубку (стадия 30) на фоне дробного внесения азота (N₇₀₊₃₀) и фосфорно-калийного питания P₄₀K₁₂₀. При этом уровень продуктивности составил 37,9 ц/га (+ 2,7 ц/га к вар б). Внесение на фоне N₇₀P₄₀K₁₂₀ и N₇₀₊₃₀P₄₀K₁₂₀ адоб-меди и адоб-марганца приводило лишь к тенденции увеличения урожайности.

Применение Co_{0,05} на фоне минерального питания N₇₀P₄₀K₁₂₀ привело к увеличению продуктивности культуры в среднем на 1,8 ц/га, внесение Zn_{0,05} на этом же фоне – на 1,7 ц/га.

В засушливых условиях периодов вегетации 2016-2017 годов и в условиях депрессивного развития листовых и колосовых болезней на посевах яровой пшеницы применение фунгицидных обработок не обеспечило достоверного сохранения урожая яровой пшеницы. Лишь в

2017 году, в варианте с применением абакус ультра (1,5 л/га) на фоне минерального питания $N_{70+30}P_{40}K_{120}$ и микроэлементов ($Cu_{0,05}+Mn_{0,05}$) величина сохраненного урожая составила 2,3 ц/га.

В среднем по двум годам наибольший уровень урожайности 42,8 ц/га, был получен при комплексном применении макро- и микроудобрений и средств химической защиты растений.

Расчет экономической эффективности применения органических и минеральных удобрений проводился согласно методике, разработанной РУП «Институт почвоведения и агрохимии» [3, с. 11-13].

В результате исследований установлено, что наибольший уровень урожайности 42,8 ц/га, был получен при комплексном применении макро- и микроудобрений и средств фунгицидной защиты растений, условно-чистый доход при этом составил 66,4 доллара США и уровень рентабельности 22%. Однако экономически целесообразно применение следующей схемы внесения макро- и микроудобрений: $N_{70+30}P_{40}K_{120} + Cu_{50} + Mn_{50}$. Условно чистый доход в этом случае составил 123,3 USD на 1 га, рентабельность – 66 %.

Библиографический список

1. [Электронный ресурс]. URL: <http://neznaniya.net/agromomija/kormovye-tehnicheskie-kulturu/>.
2. Привалов Ф.И. Плодородие почв и применение удобрений в Республике Беларусь // Почвоведение и агрохимия. 2007. № 2. С. 7-14.
3. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич и др. Минск, 2010. 24 с.
4. Мамеев В.В., Сычёва И.В. Фитосанитарный мониторинг озимой пшеницы при различном уровне минерального питания // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII Международной научной конференции. 2011. С. 36-39.
5. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта московская 39 от септориоза // Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. 2016. С. 208-211.
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. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом эко-

гических последствий на агробиоценоз: дис. ... на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009.

8. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.

9. 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.

10. 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.

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 634.7:551.5

**ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ
ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР
ОТ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

*Dependency to activities of the root system plodovo-yagodnyh cultures
from pogodno-klimaticheskoin conditions*

Зайцева Г.А., к. с.-х. наук, доцент, g_zayka@mail.ru

Ряскова О.М., ассистент

Zayceva G.A., Ryaskova O.M.

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет
Michurinskiy state agrarian university

Аннотация. В данной статье представлены данные по активности корневой системы в период вегетации и влиянии погодноклиматических условий на данный показатель.

Abstract. In given article are presented given on activities of the root system at period developments and influence is waited-climatic conditions on given factor.

Ключевые слова: активность корней, погодные условия, плодово-ягодные культуры.

Keywords: *activity cortex, weather conditions, plodovo-yagodnyh cultures.*

Активность корневой системы и надземной части плодовых и ягодных культур зависит как от внешних условий, складывающихся во время вегетации, так и самих почвенных условий, влияющих на рост и плодоношение культур [2].

В число факторов входят гидротермические условия вегетационного периода, тип и плодородие почвы [1, 3].

Многочисленные данные свидетельствуют о том, что площадь активных корней зависит от условий среды, которые влияют на рост корня в целом. К этим условиям относятся влажность и ее изменение в почвенном профиле, запасы и степень рассеянности в почве элементов минерального питания растения, свойства отдельных горизонтов почвенного профиля и другие факторы.

Экспериментальная научная работа проводилась на плантациях жимолости и в садах НИИ садоводства им. И.В. Мичурина и в полевых агрофитоценозах в учебно-производственных хозяйствах ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ» Мичуринского района Тамбовской области.

В данной работе представлены отдельные результаты, полученные в 2013-2015 гг.

2013 год - сухой и теплый (ГТК – 0,58; $\sum_{t>10^{\circ}\text{C}} = 2757,0$).

2014 год - влажный и теплый (ГТК – 1,52; $\sum_{t>10^{\circ}\text{C}} = 2448,0$).

2015 год - холодный и влажный (ГТК – 1,10; $\sum_{t>10^{\circ}\text{C}} = 2479,0$).

Наиболее четкие представления о росте корней можно получить только при определении активности корневой системы, то есть соотношения между проводящими и поглощающими корнями на конкретную дату.

Установлено, что рост всасывающих корней определялся не только почвенными условиями, но и факторами внешней среды и зависел от погодных условий вегетации (табл. 1).

В 2013 засушливом году нарастание активности корней происходило по мере увеличения активности температуры почвы в условиях достаточного запаса влаги. При отсутствии осадков летом с постепенным иссушением почвы активность корневой системы снижалась, достигнув очень низкого показателя в июле. Усиление засухи в августе привело к приостановке роста корней, их отмиранию в дальнейший период вегетации.

Таблица 1 – Рост активных корней в корнеобитаемом слое почвы

Даты наблюдений	Активность корневых систем (%)					
	жимолость			яблоня		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
23.04	7,3	20,2	18,1	10,1	23,0	20,9
8.05	17,9	21,8	19,9	20,7	24,6	22,7
23.05	31,6	25,3	28,5	34,4	28,1	31,3
8.06	19,2	15,3	21,3	22,0	18,1	24,1
23.06	12,8	12,1	13,5	15,6	14,9	16,3
8.07	13,4	18,2	15,8	16,2	21,0	18,6
23.07	4,7	21,2	13,0	7,5	24,0	15,8
8.08	2,4	17,4	4,7	5,2	20,2	7,5
23.08	1,8	13,4	7,7	4,6	15,2	10,5
8.09	2,2	20,1	11,1	5,0	22,8	13,9
23.09	5,2	22,4	14,2	8,0	25,2	17,0
8.10	15,1	18,3	14,1	17,9	21,1	16,9

В этом году отмечалась выраженная волна максимального роста в конце мая, когда активность корней составила 31,6% у жимолости и 34,4% у яблони. Летом рост корней замедлялся и в августе снизился до критического значения. Значительное снижение активности совпало с высокими темпами иссушения почвы и падением относительной влажности воздуха до 57%. В сентябре выпавшие осадки (60 мм) и увеличение относительной влажности воздуха до 72% способствовали притоку к корням воды и питательных веществ из почвы. Их рост начал восстанавливаться и к концу вегетации достиг 15,1 % у жимолости и 17,9% у яблони. Затем бесснежная зима снизила не только температуру почвы, но и запасы влаги, способствовала промерзанию почвы до 1,0-1,5 м.

В 2014 году количество выпавших осадков за вегетацию было достаточно высоким (410,5 мм). В июле-августе их выпало 297,6 мм при относительной влажности воздуха выше 70%, кроме того оттаивание нижних слоев пополняло продуктивную влагу в корнеобитаемом слое почвы. В весенний период активность корневой системы увеличилась и в конце мая достигла 25,3% у жимолости и 28,1% у яблони. В июне же наметился спад активности корневой системы до 12,1% у жимолости и 14,9% у яблони. Причиной этого снижения было резкое уменьшение аэрации почвы из-за интенсивного кратковременного выпадения осадков (117,7 мм и низкой испаряемости 68,1 мм). Такая же закономерность была и в августе.

2015 год отличался меньшим выпадением осадков за вегетацию (350,8 мм), в том числе июне-августе 168,0 мм. Август оказался сухим (19,6 мм). Начиная с апреля до конца мая, активность корневой системы возрастала, притормозившись в первой декаде мая при полном от-

сутствии осадков и падении относительной влажности воздуха до 50% (хотя в отдельные дни она снижалась до 15%). Со второй декады мая, выпавшие осадки повысили относительную влажность воздуха почти до 70%, совпадая с максимумом активности корневой системы (28,5 % у жимолости и 31,3% у яблони). В июне с иссушением почвы наметился спад активности корневой системы до 13,5 % у жимолости и 16,3% у яблони, совпадая с низким уровнем температуры почвы (14,5°С), не характерной для этого месяца. В августе, особенно в первой декаде, при малом количестве осадков, продолжалось иссушение почвы в корнеобитаемом слое, что и было причиной снижения активности корневой почти до нуля, возобновляясь при выпадении кратковременных дождей до 7,7 % у жимолости и 10,5% у яблони. На протяжении всей вегетации, активность корневой системы по характеру снижения приближалась к 2013 году, но минимум наступал значительно позже.

Вывод: Активность корневой системы в течение вегетации находится под постоянным воздействием температуры, количества выпавших осадков, особенностей испарения, что может отразиться на водном и пищевом режимах почвы.

Библиографический список

1. Ряскова О.М., Зайцева Г.А. Оценка влияния погодноклиматических условий на урожайность культурных растений // Вестник Мичуринского государственного университета. 2011. № 2-1. С. 52-56.
2. Зайцева Г.А. Активность корневой системы сельскохозяйственных растений как биологический фактор почвенного плодородия // Вестник Мичуринского государственного университета. 2012. № 2. С. 23-25.
3. Зайцева Г.А., Ряскова О.М. Погодно-климатические условия и продуктивность растений // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. 2013. № 4. С. 209-213.

ВЛИЯНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Influence of the root system fruit-berry plants on fertility of ground

Ряскова О.М., ассистент, ryaskova.olga.69@mail.ru
Зайцева Г.А., канд. с.-х. наук, доцент, g_zayka@mail.ru
Ryaskova O.M., Zayceva G.A.

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет
Michurinskiy state agrarian university

Аннотация. В данной статье представлены данные научной работы по изучению корневой системы яблони и жимолости и размещении обрастающих (всасывающих) корней в почвенных горизонтах и их влияние на почвенное плодородие.

Abstract. *In given article are presented given scientific of the work on study of the root system to aple trees and honeysuckle and accomodation becoming overgrown (soaking up) cortex in soil mountains-зонmax and their influence upon soil fertility.*

Ключевые слова: корневая система, почва плодородие, плодово-ягодные растения.

Keywords: *rhizome system, ground fertility, fruit-in-berry plants.*

Растения являются не только потребителями уже готовых для них питательных веществ в почве. Они сами играют активную роль путем воздействия корней на почву, находящуюся у их поверхности. Корневая система растений – это фактор, который определяет значительное изменение в самом почвенном комплексе. Сюда можно отнести изменение водно-воздушного и теплового режимов, физических свойств и структуры почвы, распределения и миграции в ней минеральных и органических соединений [2].

Наши исследования показали, что под влиянием корневой системы плодовых деревьев заметно изменяются свойства почвы. В непосредственной близости от всасывающих корней дерева установлено повышение концентрации некоторых солей. В результате природного отмирания корней плодовых растений в почву поступают тонны органической массы, при разложении которой пополняются запасы гумуса в почве и улучшается ее структура [3].

Корневая система растений оказывает сильное влияние на физические свойства различных почвенных горизонтов. Корни проника-

ют вглубь почвы, расширяют имеющиеся в ней трещины и щели, иссушают почву, транспирируя почвенную влагу. При своем разложении они обогащают почву органическими веществами. По ходам корней происходит движение воды до тех пор, пока эти ходы не заполняются почвенным материалом [1].

Таким образом, агроценоз выступает как фактор воздействия на почву, в том числе на ее биологическую активность.

Экспериментальная работа с плодово-ягодными культурами проводилась на плантациях жимолости и в садах НИИ садоводства им. И.В. Мичурина.

Влияние корневой системы распространяется на весьма значительную массу почвы благодаря непрерывному распространению корней и постоянному возобновлению корневых волосков в период интенсивного роста. Максимум поверхности корней достигает в период цветения, причем в это время деятельная поверхность корней преобладает над недейтельной.

На протяжении всей жизни растения между его корневой системой и почвой происходит обмен веществ, интенсивность которого находится в связи с ходом физиологических процессов в организме. Корневая система растений выделяет в почвенную среду органические и минеральные соединения, способствующие растворению минеральных веществ и развитию микроорганизмов, которые в свою очередь в сфере деятельности активных корней помогают создавать нужные условия для питания растений.

Корневая система жимолости – поверхностная и располагается в верхних горизонтах почвы, в основном до 40 см, основная масса корней яблони залегает глубже, в слоях почвы до 80 см. В связи с этим можно предположить, что наиболее активно корневая система развивается именно в этих слоях, и наиболее активно из них поглощает элементы питания.

Корневые системы растений представлены на рис. 1.

Наибольшее количество обрастающих корней яблони на расстоянии 0,5 и 1,0 м в сторону междурядья имеется в слое почвы 40-60 см (соответственно 40,7 и 44,8%) и чуть меньше в слое 60-80 (22,5 и 25,9%). Размещение обрастающих корней, их количество на таком же расстоянии от штамба у жимолости является наивысшим в слоях почвы 10-40 см, при этом увеличивается охват обрастающими корнями почвенных слоев: слой 10-20 см (соответственно: 30,4 и 22,6%), 20-30 см (32,3 и 38,1%) и слой почвы 30-40 см (20,2 и 26,8%).



Рисунок 1 – Размещение корней растений по слоям почвы в %

В слое почвы 40-50 см замечено единичное размещение обрастающих корней.

Следовательно, корневая система яблони располагается в слое почвы 0-100 см, сохраняя наибольшее количество в промежутке от 20 до 80 см, а корневая система жимолости в слое почвы 0-50 см., основное количество которой расположено в промежутке 10-40 см. Различное размещение корневой системы растений по слоям в разной степе-

ни может отражаться на особенностях водно-физических свойств почвы и содержании элементов питания в ней.

Вывод: жизнедеятельность корневой системы плодовых растений (главным образом рост и отмирание обрастающих корней) – важный фактор формирования и непрерывного изменения почвенного плодородия.

Библиографический список

1. Зайцева Г.А. Активность корневой системы сельскохозяйственных растений как биологический фактор почвенного плодородия // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 2. С. 23-25.

2. Зайцева Г.А., Ряскова О.М. Оценка приемов оптимизации параметров почвенного плодородия // Субтропическое и декоративное садоводство. 2016. Т. 57. С. 117-121.

3. Зайцева Г.А., Ряскова О.М., Ламонова О.П. Теоретические основы улучшения параметров почвенного плодородия // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 15-18.

УДК 633.11:631.438

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ

*Efficiency of the use of chemical fertilisers 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 препарата 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, ^{137}Cs .

Keywords: winter wheat, productivity, fertilizers, biological product Gumistim, ^{137}Cs .

В настоящее время в Российской Федерации производство зерна – одно из приоритетных направлений в развитии сельскохозяйственной отрасли, позволяющей укрепить продовольственную безопасность государства [1]. По посевным площадям и валовым сборам озимая пшеница среди других зерновых культур в Центральном регионе занимает одно из первых мест [2]. 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, 4]. 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, 6]. 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, 9].

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 2014-2017 гг. на опытном участке в полевом стационарном факториальном опыте Новозыбковского филиала Брянского ГАУ, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии. 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, $\text{pH}_{\text{КСЛ}}$ 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216-248 кБк/м² (6-7 Ки/км²). Повторность опыта трехкратная. Посевная площадь делянки 60 м², учетная – 50 м². Размещение делянок систематическое. Норма высева – 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га, способ посе-

ва рядовой, сеялкой СЗ-3,6, срок посева – третья декада августа. Био-препаратом 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.

Урожай убирали поделаячно методом сплошного обмолота комбайном «Сампо-500». Результаты обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [8]. Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в центре коллективного пользования научным оборудованием при Брянском ГАУ.

Погодные условия в годы исследований различались. Наиболее благоприятными по условиям увлажнения и температурному режиму для озимой пшеницы были 2014 и 2016 годы, 2015 характеризовался как засушливый, 2017 как слабозасушливый.

Таблица – 1 Влияние средств химизации на урожайность зерна озимой пшеницы и содержание ¹³⁷Cs

Вариант	Урожайность, т/га					¹³⁷ Cs, Бк/кг	Кратность снижения
	2014	2015	2016	2017	Среднее		
Без удобрений (контроль)	1,38	1,17	2,45	1,81	1,70	-	-
N ₉₀ P ₆₀ – фон I	1,89	1,60	3,20	2,62	2,33	0,63	-
Фон I+K ₆₀	1,94	1,70	3,23	3,12	2,50	0,80	-
Фон I+K ₉₀	2,09	1,76	3,25	3,51	2,65	0,95	-
Фон I+K ₁₂₀	2,36	1,89	3,56	3,84	2,91	1,21	-
Контроль+ Гумистим	1,51	1,95	2,58	2,15	2,05	-	0,35
Фон I + Гумистим	2,21	2,00	3,52	3,02	2,69	-	0,36
Фон I+K ₆₀ + Гумистим	2,39	2,06	3,66	3,30	2,85	-	0,36
Фон I+K ₉₀ + Гумистим	2,77	2,10	3,82	3,74	3,11	-	0,46
Фон I+K ₁₂₀ + Гумистим	2,95	2,35	4,17	3,97	3,36	-	0,45
N ₁₂₀ P ₉₀ – фон II	2,17	1,95	3,59	2,98	2,67	0,97	-
Фон II+K ₉₀	2,38	2,00	3,72	3,03	2,78	1,08	-
Фон II+K ₁₂₀	2,44	2,06	3,80	3,25	2,89	1,19	-
Фон II+K ₁₅₀	2,51	2,10	3,42	3,69	2,93	1,23	-
Фон II + Гумистим	2,38	2,12	3,78	3,19	2,87	-	0,20
Фон II+K ₉₀ + Гумистим	2,87	2,35	4,15	3,47	3,21	-	0,43
Фон II+K ₁₂₀ + Гумистим	3,32	2,72	4,60	4,05	3,67	-	0,78
Фон II+K ₁₅₀ + Гумистим	3,97	2,58	4,80	4,10	3,86	-	0,93
В среднем по опыту	2,42	1,99	3,71	3,27			
НСР_{0,5} факт. А (Гумистим)	0,03	0,05	0,16	0,04			
НСР_{0,5} (факт. В (удобр.), АВ)	0,06	0,10	0,34	0,08			

В среднем за четыре года исследований урожайность зерна изменялась от 1,70 т/га (контроль) до 3,86 т/га в варианте фон II +K₁₅₀ + Гумистим (табл. 1). Полученные прибавки урожая от применяемых средств химизации были достоверными. Применение азотно-фосфорного удобрения (N₉₀P₆₀ – фон I) обеспечило прибавку урожая по сравнению с абсолютным контролем равную 0,63 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 1,07-1,25 раза, а относительно абсолютного контроля (контроль без удобрений) в 1,47-1,71 раза или на 47,1-71,2%.

Увеличение дозы азотно-фосфорного удобрения до N₁₂₀P₉₀ (фон II) способствовало дальнейшему повышению урожайности озимой пшеницы по сравнению с дозой N₉₀P₆₀ (фон I).

Обработка посевов озимой пшеницы препаратом Гумистим также способствовала повышению урожайности зерна. Так, применение биопрепарата в контрольном варианте (без применения удобрений) повышало урожайность зерна озимой пшеницы в среднем на 0,35 т/га, на фоне внесения N₉₀P₆₀ (фон I) прибавка урожая от применения биопрепарата достигала уровня 0,36 т/га. Применение биопрепарата Гумистим на фоне N₉₀P₆₀ с последовательно возрастающими дозами калия от 60 до 120 кг/га д.в. обеспечивало получение прибавок урожая зерна на уровне 0,36-0,46 т/га.

Следует отметить, что применение биопрепарата Гумистим на повышенном азотно-фосфорном фоне N₁₂₀P₉₀ увеличивало урожайность зерна относительно варианта фон II на 0,20 т/га. В тоже время, комплексное применение биопрепарата Гумистим в составе N₁₂₀P₉₀ с последовательно возрастающими дозами калия от 90 до 150 кг/га д.в. приводило к дальнейшему росту урожайности озимой пшеницы.

Прибавки урожая зерна от комплексного применения удобрений N₉₀P₆₀ (фон I) с последовательно возрастающими дозами калия (K₆₀-K₁₂₀) и биопрепарата Гумистим в сравнении с абсолютным контролем составляли от 0,99 до 1,66 т/га. Применение повышенной дозы азотно-фосфорного удобрения N₁₂₀P₉₀ (фон II) с последовательно возрастающими дозами калия (K₉₀-K₁₅₀) в комплексе с биопрепаратом Гумистим обеспечило получение более высоких прибавок урожая зерна в сравнении с абсолютным контролем, которые варьировали от 1,17 до 2,16 т/га или от 68,8 до 127,1%.

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 14,19 Бк/кг (контроль) до 4,48 Бк/кг в варианте $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим, т.е. была ниже норматива в 4,2-13,4 раза (табл. 5). Применение азотно-фосфорного удобрения $N_{90}P_{60}$ (фон I) и $N_{120}P_{90}$ (фон II) способствовало незначительному снижению удельной активности ^{137}Cs в зерне озимой пшеницы (в 1,21-1,26 раза) относительно абсолютного контроля. Последовательно возрастающие дозы калия в составе $N_{90}P_{60}$ (фон I) и $N_{120}P_{90}$ (фон II) приводили к снижению поступления радиоцезия в зерно озимой пшеницы как по отношению к контролю, так и в сравнении с фоном I и фоном II. Так, последовательно возрастающие дозы калия на первом азотно-фосфорном фоне ($N_{90}P_{60}$) способствовали снижению удельной активности ^{137}Cs в зерне в 1,61-2,23 раза, на втором азотно-фосфорном фоне ($N_{120}P_{90}$) в 1,43-2,23 раза. Обработка растений озимой пшеницы биопрепаратом Гумистим положительно влияла на снижение перехода цезия-137 из почвы в растения, уменьшая удельную активность ^{137}Cs в зерне в 1,35 раза (вариант контроль + Гумистим). Применение биопрепарата Гумистим в сочетании с минеральными удобрениями в зависимости от дозы калия в составе $N_{90}P_{60}$ (фон I) в 1,67-2,32 раза, на втором азотно-фосфорном фоне ($N_{120}P_{90}$) в 2,02-3,17 раза. Следует отметить, что эффект от биопрепарата Гумистим в вариантах с применением доз калия 120 и 150 кг/га д.в. в составе НРК несколько ослабевал.

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 обеспечивает вариант $N_{120}P_{90}K_{150}$ в комплексе с биопрепаратом 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. Шеуджен А.Х., Громова Л.И., Пастернак Я.Е. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, возделываемой после подсолнечника // Плодородие. 2015. № 1. С. 4-7.
2. Алабушев А.В., Гуревич А.В., Раев С.А. Состояние и направления развития зерновой отрасли. Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2009. 192 с.
3. Вакуленко В.В. Эпин, циркон и силиплант повысят качество урожая // Защита и карантин растений. 2017. № 3. С. 34-35.
4. Шаповал О.А. Регуляторы роста и формирование листового аппарата озимой пшеницы // Плодородие. 2004. № 6. С. 14-18.

5. 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.

6. Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Харкевич Л.П. Применение удобрений и биопрепарата Гумистим при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 30-34.

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. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Изд. 5-е, перераб. и доп. – М: Колос, 1985. 321 с.

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. № 5. С. 118-122.

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

11. 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.

**ЕДИНЫЙ РЕЕСТР ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЦЕЗИЕМ-137
И СТРОНЦИЕМ-90 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ
СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА**

*The uniform register of contaminated by cesium-137
and strontium-90 agricultural lands of the Union State*

Нилова Е.К., к.б.н., зав. лабораторией прогнозирования поведения радионуклидов и химических веществ в экосистемах, k_nilova@mail.ru
Nilova E.K.

РНИУП «Институт радиологии» НАН Беларуси
Research Institute of Radiology

Аннотация. Разработан Единый банк данных загрязненных ^{137}Cs и ^{90}Sr сельскохозяйственных земель России и Беларуси с программно-аппаратным комплексом для хранения, обработки и представления информации. Банк данных реализован с графической привязкой картографической информации и отображением её с помощью ГИС технологий. Единый реестр обеспечивает оперативный доступ к данным по уровням загрязнения сельскохозяйственных земель ^{137}Cs и ^{90}Sr в разрезе хозяйств, районов и области.

Abstract. *A uniform databank of contaminated with ^{137}Cs and ^{90}Sr agricultural lands in Russia and Belarus with a software and hardware complex for storage, processing and presentation of information has been developed. The data bank is implemented with graphical binding of cartographic information and its mapping using GIS technologies. Uniform register provides efficient access to data on levels of contamination by ^{137}Cs and ^{90}Sr of farmland sectional farms, districts and areas.*

Ключевые слова: сельскохозяйственные земли, ^{137}Cs , ^{90}Sr , почва, плотность загрязнения

Keywords: *agricultural lands, ^{137}Cs , ^{90}Sr , soil, contamination density*

Единый реестр загрязненных ^{137}Cs и ^{90}Sr сельскохозяйственных земель повышает эффективность планирования агрохимических и агротехнических защитных мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию. Структура данных позволяет оперативно изменять названия сельскохозяйственных предприятий, номеров и площадей элементарных участков, поддерживает ввод в хозяйственное пользование новых земель, перевод их в категорию залежных, передачу на баланс другим

организациям и вывод из оборота и разрабатывалась в соответствии с основным целевым назначением Единого реестра – для оперативного принятия решений по рациональному использованию загрязненных ^{137}Cs и ^{90}Sr сельскохозяйственных земель.

Единый реестр обеспечивает оперативный доступ к данным по уровням загрязнения сельскохозяйственных земель ^{137}Cs и ^{90}Sr в разрезе хозяйств, районов и области.



Рисунок 1 – Основное меню Единого реестра

В Едином реестре собраны, проанализированы, обобщены результаты радиологического и агрохимического обследования сельскохозяйственных земель в разрезе сельскохозяйственных предприятий по Брагинскому, Хойникскому, Наровлянскому, Ветковскому, Буда-Кошелёвскому, Добрушскому, Ельскому, Кормянскому, Лельчицкому, Лоевскому, Мозырскому и Чечерскому районам Гомельской области, Быховскому, Костюковичскому, Краснопольскому, Славгородскому, Чаусскому и Чериковскому районам Могилёвской области и Лунинецкому, Пинскому и Столинскому районам Брестской области. Указанные сельскохозяйственные земли расположены на территории радиоактивного загрязнения с плотностью загрязнения ^{137}Cs выше $1 \text{ Ки}/\text{км}^2$. Всего по двенадцати районам Гомельской области в Едином реестре создано 39862 записи с результатами радиологического и агрохимического обследования элементарных участков сельскохозяйственных земель, по элементарным участкам Могилёвской области в Едином реестре создана 33171 запись, по элементарным участкам Брестской области – 7837 записей.

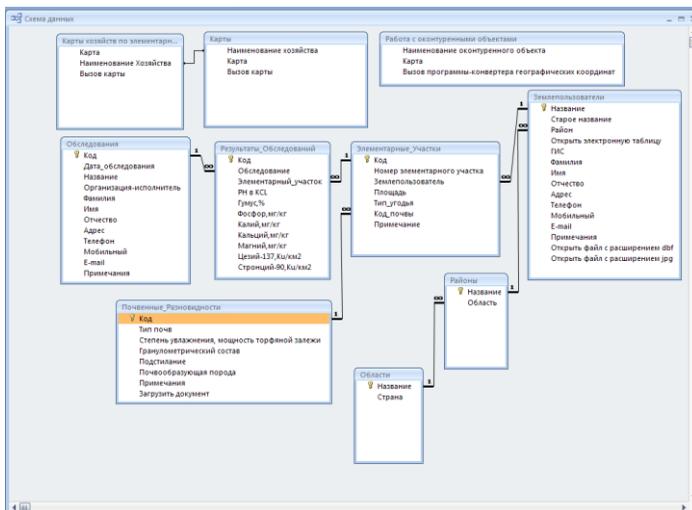


Рисунок 2 – Схема Единого реестра загрязненных ^{137}Cs и ^{90}Sr сельскохозяйственных земель России и Беларуси с программно-аппаратным комплексом для хранения, обработки и представления информации на платформе MS Access [1]

Программно-аппаратный комплекс внедрён в производственную деятельность Гомельской, Могилевской и Брестской ОПИСХ.

Библиографический список

1. Балтер Э. Microsoft Office Access 2007: профессиональное программирование - Alison Balter's Mastering Microsoft Office Access 2007 Development. М.: «Вильямс», 2008. 1296 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ
РАДИОНУКЛИДАМИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ**

*Effectiveness of different forms of mineral fertilizers for agricultural crops
on the radionuclides contaminated peat soil*

Ласько Т.В., научный сотрудник t-lasko@yandex.ru
Касьянчик В.В., младший научный сотрудник kasyanchikslava@mail.ru
Lasko T.V., Kasyanchyk V.V.

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

Аннотация. В статье представлены результаты исследований преимущества использования комплексных минеральных удобрений в сравнении со стандартными при возделывании сельскохозяйственных культур на загрязненных радионуклидами землях. Урожайность сена увеличивается на 13 ц/га, зерновых на 4,5 ц/га при внесении комплексных удобрений по отношению к стандартным в эквивалентных дозах.

Abstract. *The article presents the results of studies of the advantages of the use of complex fertilizers in comparison with the standard fertilizers in the cultivation of crops on radionuclides contaminated lands. Hay yield increases by 13 centner /ha, grain yield increases by 4.5 centner /ha when complex fertilizers are applied in relation to the standard fertilizers in equivalent doses.*

Ключевые слова: ^{137}Cs , ^{90}Sr , комплексные удобрения, зерновые, многолетняя травосмесь.

Keywords: ^{137}Cs , ^{90}Sr , complex fertilizers, cereals, perennial grass mixture.

Современное земледелие решает проблему повышения продуктивности агробиоценозов путем оптимизации применения традиционных и нетрадиционных видов органических и минеральных удобрений в комплексе с другими агротехническими приемами. Складывающаяся экономическая ситуация, рост цен на энергоносители, минеральные удобрения, технику и средства защиты растений требует уделить большое внимание обоснованию надежных и менее энергозатратных путей увеличения производства продукции растениеводства [1]. На основании отечественных и зарубежных научных разработок решены

вопросы оптимальных доз и сроков внесения удобрений под отдельные сельскохозяйственные культуры, которые реализованы в практической деятельности хозяйств [2]. Научно обоснованная система удобрения должна обеспечивать высокую урожайность сельскохозяйственных культур с оптимальными показателями качества продукции, сохранение или повышение плодородия почвы при соответствии нормативам экологической безопасности и охраны окружающей среды [3].

Наряду с традиционными удобрениями в Республике Беларусь разработаны и выпускаются экологически приемлемые новые формы минеральных удобрений, с различным соотношением элементов питания, в том числе медленнодействующих, содержащие микроэлементы и регуляторы роста растений для различных сельскохозяйственных культур.

К настоящему времени в мире намечилось несколько путей повышения эффективности минеральных удобрений за счет регулирования отдачи элементов питания. Одним из путей является введение в состав водорастворимых удобрений в процессе гранулирования водостойких связывающих веществ. Другой путь – создание на гранулах или кристаллах удобрений медленно растворимых тонких пленок и покрытий из полимеров, органических и неорганических материалов. Независимо от способа производства, все группы таких удобрений обладают замедленным высвобождением элементов питания в начальный период роста и развития культур и обеспечивают их дальнейшее высвобождение на протяжении всего периода вегетации растений.

Накоплен материал экспериментальных данных о преимуществах новых форм медленнодействующих удобрений с добавками биологически активных веществ по сравнению с традиционными формами. Установлено, что такие формы:

- позволяют повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 10-20 % с одновременным улучшением качества продукции;
- на 25 %-40 % снижают потери элементов питания растений в зависимости от формы удобрений;
- уменьшают загрязнение водных и питьевых ресурсов нитратными соединениями азота, хлор-, серосодержащими и органическими соединениями;
- позволяют наиболее равномерно распределять по площади поля питательные элементы и избегать переуплотнения почвы. [4].

При внесении комплексных удобрений, кроме повышения урожайности основных сельскохозяйственных культур, решаются вопросы роста производительности труда, снижения расхода топлива, уменьшения уплотнения почвы за счет сокращения проходов агрегатов

по полю, снижения непродуцируемых потерь элементов питания удобрений, уменьшения опасности загрязнения объектов внешней среды и сельскохозяйственной продукции токсическими веществами. Уменьшается пылеобразование, что способствует снижению ингаляционного поступления радионуклидов работникам, занятым на сельскохозяйственных работах.

С целью оценки эффективности применения различных форм минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры были проведены полевые опыты многолетней бобово-злаковой травосмесью и зерновыми злаковыми культурами на землях ОАО «Моложинский» Брагинского района Гомельской области на торфяной на среднемощных торфах почве (глубина залежи 1,0-2,0 м), подстилаемой песком связным. Агрохимические показатели почвы следующие: зольность 23,0 %, pH_{KCl} – 5,1, P_2O_5 – 235 мг/кг; K_2O – 331 мг/кг; CaO – 3417 мг/кг; MgO – 409 мг/кг почвы. Плотность загрязнения ^{137}Cs – 103,8 кБк/м² (2,81 Ки/км²), ^{90}Sr – 37,3 кБк/м² (1,01 Ки/км²).

Результаты исследований показали преимущество применения комплексных удобрений в сравнении со стандартными.

При внесении комплексных удобрений в сочетании с микроэлементами в первый год пользования сенокоса с бобово-злаковой травосмесью урожайность сена за два укоса составила 86,1 ц/га, что на 13 ц/га выше урожайности от использования стандартных удобрений в эквивалентных дозах. Внесение комплексных удобрений в сочетании с внекорневой подкормкой препаратами способствовало получению урожайности зерна озимой тритикале 45,2 ц/га, ярового ячменя – 36,2 ц/га. Урожайность зерновых от внесения стандартных удобрений была на 4,5 ц/га ниже.

Применение комплексных удобрений и микроэлементов под многолетнюю травосмесь до 2 раз снизило поступление ^{137}Cs в сено по отношению к контролю и в 1,2 раз в сравнении с внесением стандартных удобрений в эквивалентных дозах (таблица 1)..

Параметры перехода ^{90}Sr для сена в контрольном варианте в 1,4 были выше, чем в варианте с комплексными удобрениями в сочетании с микроэлементами. Внесение комплексных удобрений в сочетании с МикроСтим-Су, Мп и Экогум АФ снизило поступления ^{137}Cs в зерно ячменя до 2 раз, в зерно озимой тритикале до 2,5 раз по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr для сена бобово-злаковой травосмеси в зависимости от форм минеральных удобрений

Вариант опыта	Кп ^{137}Cs Бк/кг:кБк/м 2		Кп ^{90}Sr Бк/кг:кБк/м 2	
	1уос	2 уос	1уос	2 уос
Контроль	1,19±0,12	0,86±0,11	7,9±0,3	8,4±0,5
N35P80K160 (стандартные)	0,75±0,09	0,37±0,03	6,8±0,4	7,1±0,4
N-P-K=7-16-32 (комплексные)	0,69±0,08	0,35±0,02	6,2±0,3	6,4±0,3
Комплексные +Cu+Mn+Zn	0,63±0,08	0,38±0,03	5,7±0,4	6,0±0,3

Применение препаратов МикроСтим-Cu, Mn и Экогум АФ на фоне комплексных удобрений снизило накопление ^{137}Cs в 1,3 раза, на фоне стандартных в 1,2 раза (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на поступление ^{137}Cs в зерно зерновых злаковых культур

Вариант опыта	Удельная активность почвы ^{137}Cs , Бк/кг	Удельная активность растений ^{137}Cs , Бк/кг	Кп ^{137}Cs , Бк/кБк/м 2
Озимое тритикале			
Контроль	1223±154	72,2±9,3	0,77±0,08
N35P80K160+N45(стандартные)	1878±142	57,8±7,5	0,48±0,05
N-P-K=7-16-32+N45(комплексные)	1168±88	52,3±7,9	0,41±0,04
Комплексные +ЭкогумАФ	1535±112	57,2±7,3	0,34±0,03
Комплексные+МикроСтим-Cu,Mn	1964±149	39,4±5,9	0,31±0,03
Яровой ячмень			
Контроль	1408±165	19,4±2,6	0,181±0,06
N80P80K100(стандартные)	1249±157	12,6±3,0	0,110±0,03
Стандартные + Экогум АФ	1433±181	10,3±2,2	0,096±0,02
Стандартные + МикроСтим- Cu,Mn	1247±157	10,8±2,2	0,103±0,02
N-P-K=16-16-20 (комплексные)	1637±206	15,4±2,3	0,124±0,03
Комплексные + Экогум АФ	984±124	7,4±1,3	0,098±0,02
Комплексные+МикроСтим-Cu,Mn	1056±133	11,8±1,8	0,094±0,02

Использование препаратов МикроСтим-Cu, Mn и Экогум АФ в сочетании с комплексными удобрениями уменьшило поступление в зерно тритикале и ячменя ^{90}Sr до 1,7 раз по отношению к контролю и в 1,2 раза по отношению к варианту без препаратов. При внесении стандартных удобрений с применением препаратов МикроСтим-Cu, Mn и Экогум АФ в сравнении с эквивалентными дозами комплексных удобрений разница в накоплении радионуклидов ^{90}Sr яровым ячменем незначительна.

С экономической точки зрения более эффективным приемом повышения урожайности и качества зерна озимой тритикале является внесение комплексных удобрений, где рентабельность увеличилась в 2 раза по сравнению с использованием стандартных удобрений и составила 33 %.

Для обеспечения радиационной безопасности при выполнении сельскохозяйственных работ на загрязненных радионуклидами торфяных почвах, с целью снижения ожидаемых доз облучения за счет ингаляционного поступления радионуклидов в организм работников с дефляцией почвы, целесообразно применение минимальных технологических операций воздействия на почву за счет сокращения проходов агрегатов. Снижению таких операций способствует применение комплексных удобрений.

Библиографический список

1. Резервы кормового поля / В.Н. Шлапунов [и др.] // Кормопроизводство: технологии, экономика, почвосбережение: сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 25-26 июня 2009 г. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Минск: ИВЦ «Минфина», 2009. С. 3-6.
2. Система применения органических, минеральных макро- и микроудобрений в севооборотах: рекомендации / В.В. Лапа [и др.]; РУП "Институт почвоведения и агрохимии". Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2012. 55 с.
3. Эффективность новых видов поликомпонентных минеральных удобрений при возделывании бобово-злаковой смеси / О.Б. Дормешкин, В.Н. Босак, К.Т. Жантасов, А.Ф. Минаковский // Земледелие и защита растений. 2015. №1 (98). С. 23–25.
4. Карпеня Г.М. Новые формы удобрений в Беларуси // Наше сельское хозяйство. 2013. №11 (67). С. 41–45.
5. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 118-122.
6. Кувшинов М.Н. Планирование реабилитационных мероприятий на радиоактивно загрязненных землях Брянской области // Аграрный вестник Урала. 2010. № 8(74). С. 68-70.
7. Кувшинов М.Н. Организация использования радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодий: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. М., 2011. 142 с.

**МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ
ЗЫРЯНСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**
Monitoring fertility of arable soils Zyryansky district of Tomsk area

Сиротина Е.А., ведущий агрохимик, *sirutina.1964@mail.ru*
Сазонова Н.В., ведущий агрохимик, *sastom@mail.ru*
Титова Г.Г., главный агрохимик, *sastom@mail.ru*
Sirutina 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 пахотных почв Зырянского района Томской области. Основным фондом пахотных земель являются серые лесные почвы. Установлено снижение содержания органического вещества. Почвы пашни в основном слабокислые, с высоким содержанием подвижного фосфора и низким содержанием обменного калия.

Abstract. *Results of monitoring quality indicators of fertility of arable soils of the Zyryansky district the Tomsk area are presented. The primary fund of arable lands are gray forest soils. Decrease in content of organic substance is established. Arable soils are mainly slightly acidic, with a high content of mobile phosphorus and a low content of exchangeable potassium.*

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

Keywords: *monitoring, agrochemical examination, soil fertility, organic matter, soil acidity, phosphorus, potassium.*

Рациональное использование земельных ресурсов, сохранение и воспроизводство плодородия различных типов почв важные условия для эффективного и устойчивого развития агропромышленного комплекса. Для определения плодородия почвы необходимо обратить внимание на ее состав, кислотность, содержание гумуса и питательных элементов [1, 2, 3]. 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 [4, 5].

Зырянский район расположен в юго-восточной части Томской области. Основу почвенного покрова составляют серые почвы в соче-

тании с серыми глеевыми. Располагает 107,0 тыс. га сельскохозяйственных угодий, что составляет 27% от его общей площади, район высокопродуктивного земледелия и животноводства с весьма значительными резервами расширения сельскохозяйственных угодий.

По всесоюзному районированию Зырянский район относится к южно-таежной лесной природно-сельскохозяйственной зоне Западно-Сибирской южно-таежной провинции, к III природно-экономической подзоне. По агроклиматическому районированию - к умеренно теплому умеренно увлажненному району. Климат умеренно-континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом. Поздние весенние заморозки возможны в конце мая, а осенние - наступают во второй половине сентября.

По результатам очередного тура агроэкологического обследования района площадь сельхозугодий составляет 59009 га, из них пашни 58135 га (98,5%) и пастбищ 874 га (1,5%). Почвы пашни представлены серой лесной - 51527 га (88,6%), темно-серой лесной - 5095 га (8,8%), светло-серой лесной - 1154 га (2%) и дерново-подзолистыми - 324 га (0,6%) почвами. Для светло-серых лесных и дерново-подзолистых почв характерно невысокое естественное плодородие.

Следует отметить снижение содержания одного из важнейших показателей плодородия - гумуса (рис. 1). Средневзвешенное значение составило 4,6% в 2003г (VI тур) и 4,5% в 2010г (VII), т.е. почвы из градации сильногумусированных перешли в градацию среднегумусированных, что связано с отчуждением значительной части органического вещества с урожаем культур и недостаточным его поступлением с органическими удобрениями, а также не соблюдением севооборотов. По этому показателю почвы пашни распределяются следующим образом: 10,6% пашни имеют очень низкое содержание гумуса, 15% - слабогумусированы, 17,8% - среднегумусированы и 56,6% площади пашни с высоким содержанием гумуса (табл. 1). В целом, почвы пашни с содержанием гумуса менее 4,5% составляют более 25 тыс. га (43,4%).

Доля почв пашни с пониженной кислотностью ($pH_{\text{сол}} < 5$) составляет 15,6%, со слабокислой реакцией - 72,6%, близкой к нейтральной - 10,1% нейтральной - 1,7%. Площади почв пашни, требующих первоочередного известкования (при $pH_{\text{сол}} < 5$) составляют 9,1 тыс. га. Средневзвешенное значение кислотности почв увеличилось и вернулось на уровень 90-х годов (рис. 1). Это объясняется в основном с прекращением известкования почв, низким уровнем применения удобрений и систематическим некомпенсирующим выносом из почвы кальция урожаем.

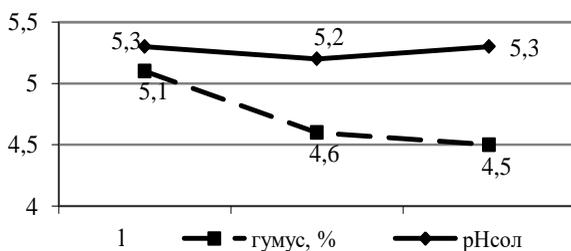


Рисунок 1 - Динамика средневзвешенного значения содержания гумуса и кислотности пахотных почв Зырянского района

Таблица 1 - Распределение площадей пашни Зырянского района по показателям плодородия, га

По обеспеченности гумусом				
меньше min. < 2,5%	слабое 2,6 - 3,5%	среднее 3,6 - 4,5%	сильное > 4,5%	
6158	8700	10338	32939	
По степени кислотности (pH _{сол}), га				
сильнокислые < 4,5	среднекислые 4,6 - 5,0	слабокислые 5,1 - 5,5	близкие к нейтральным 5,6 - 6,0	нейтральные > 6,0
120	8975	42176	5877	987
По содержанию подвижного фосфора (P ₂ O ₅)				
низкое 0 - 50 мг/кг	среднее 51 - 100 мг/кг	повышенное 101 - 150 мг/кг	высокое 151 - 250 мг/кг	очень высокое > 250 мг/кг
209	5937	11247	31868	8874
По содержанию обменного калия (K ₂ O)				
очень низкое 0 - 40 мг/кг	низкое 41 - 80 мг/кг	среднее 81 - 120 мг/кг	повышенное 121 - 170 мг/кг	высокое > 170 мг/кг
-	4735	17161	19696	16543

Доля пахотных почв с содержанием подвижного фосфора менее 100 мг/кг составляет 10,6%. Более половины пахотных почв с высоким содержанием подвижного - 54,8%. Доля пашни с повышенным и очень высоким содержанием подвижного фосфора составляет 19,3% и 15,3% соответственно. Средневзвешенное значение (270 мг/кг почвы) соответствует очень высокой обеспеченности пахотных почв подвижным фосфором (рис. 2). Отмечено повышение этого показателя, что возможно связано с переходом неусвояемых фосфорных соединений ранее вносимых фосфорных удобрений в легкоусвояемые, а также с мо-

билизацией фосфора за счет подкисления почвенного раствора, т.к. почвы пашни имеют слабокислую реакцию почвенного раствора.

Преобладают почвы пашни с низким содержанием обменного калия (менее 120 мг/кг) - 37,6%. Доля почв с повышенным и высоким обеспечением обменным калием составляет 33,9% и 28,5% соответственно. Средневзвешенное значение содержания обменного калия соответствует повышенному уровню обеспеченности, также отмечено его увеличение с 116 мг/кг (2003г) до 132 мг/кг (2010г), что связано с мобилизацией валовых запасов калия, т.к. калийные удобрения практически не вносятся.

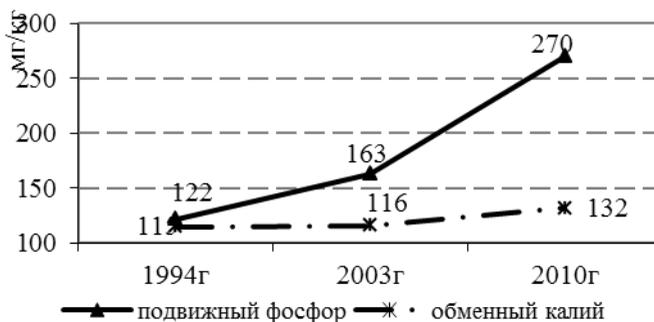


Рисунок 2 - Динамика средневзвешенных показателей обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием пахотных почв Зырянского района, мг/кг почвы

Вывод: Анализ мониторинга пахотных почв показал снижение содержания органического вещества. Основным фондом пахотных земель являются серые лесные (88,6%), темно-серые лесные (8,8%), светло-серые лесные (2%) и дерново-подзолистые (0,6%) почвы. Недостаточно обеспечены гумусом более 25 тыс. га (43,4%) пашни. Почвы в основном слабокислые. В целом доля кислых почв ($pH_{\text{сол}} < 5,5$) составляет 88,2%, первоочередное известкование (при $pH_{\text{сол}} < 5$) необходимо провести на 9,1 тыс. га. По содержанию доступного фосфора 29,9% пахотных почв имеют естественное состояние плодородия с низкой продуктивностью (менее 150 мг/кг), по обменному калию - 37,6%. 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. Петров М.А., Банкрутенко А.В., Елисеева 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.
2. Показатели почвенного плодородия и условия формирования высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур / А.Г. Абрамочкин [и др.] // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. 2014. Т. 4, № 4-1. С. 15-23.
3. Обушенко С.В., Гнеденко В.В. Анализ плодородия почв Самарской области // INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH. 2015. №4. С. 90-94.
4. Корягина Н.В., Улицкая Н.Ю. Мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения // Нива Поволжья. 2014. № 2. С. 22-27.
5. Комарова Н.А., Комаров В.И. Результаты турового мониторинга кислотно-основных свойств пахотных почв // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2013. Т.1, № 9 (13). С. 206-216.
6. Мамеев, В.В. Агрехимический мониторинг плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области // В.В. Мамеев, О.А. Нестеренко, Е.В. Перминов // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 90-95.

УДК 631.445.56

ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Optimization of agrophysical properties of grey forest soils for agricultural crops

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

ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ, Российская Федерация
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В системе управления эффективным плодородием почвы, значительная, если не решающая роль отводится оптимизации агрофизических свойств почвы, отвечающих биологическим требованиям культурных растений. Однако исследований в этом направлении

было проведено и проводится крайне недостаточно, особенно для построения агрофизических моделей плодородия разных типов почвы.

Abstract. The system of effective soil fertility management, a significant, if not decisive role is assigned to the optimization of agrophysical properties of the soil that meet the biological requirements of cultivated plants. However, research in this direction has been carried out and is very insufficient, especially for the construction of agricultural models of fertility of different soil types.

Ключевые слова: Агрофизические свойства почвы, серые лесные почвы, сельскохозяйственные культуры

Key words: *Agrophysical properties of soil, gray forest soils, agricultural crops*

В системе управления эффективным плодородием почвы значительная, если не решающая, роль отводится регулированию агрофизических свойств почвы, отвечающих требованиям культурных растений. Необходимо установить и уточнить параметры агрофизического состояния почв в условиях, когда в почве под воздействием антропогенных факторов нарушился ход естественного почвообразовательного процесса [1].

Несмотря на то, что изучение агрофизических свойств почвы, в том числе и серых лесных, в прошлом уделялось много внимания, актуальность таких исследований не только не уменьшается, а, наоборот, постоянно увеличивается. Это связано с тем, что в условиях современного земледелия происходит постоянная деградация почвы под влиянием многократных механических обработок, использования сельскохозяйственной техники большой массы и др. Наконец, поддержание агрофизических свойств в оптимальном диапазоне – является необходимым условием получения отдачи и от других агроприемов (удобрений, сортов и др.), [2,3].

Проблему оптимизации агрофизического состояния почвы можно решить, создав благоприятные условия для культур структуру и плотность сложения в корнеобитаемых слоях почвы [3].

Несмотря на то, что изучению агрофизического состояния почв Нечерноземья посвящены многие исследования, их актуальность неуклонно возрастает, поскольку реализация почвенного плодородия и продуктивности культур, отдача от факторов интенсификации сельскохозяйственного производства все еще недостаточна [4,5]. На наш взгляд, в условиях интенсивного земледелия роль и значение агрофизических свойств и режимов в регулировании потенциального и эффективного плодородия почвы в формировании урожаев сельскохозяй-

зяйственных культур будет только возрастать [6,7,8].

Исследования были проведены в условиях микрополевых опытов, которые требуют незначительных трудовых и материальных затрат, включают достаточное число вариантов изучения и их градаций для получения кривой отклика опыта.

По данному вопросу нами было проведено 42 микрополевых опыта: для определения оптимальных агрофизических свойств; для выявления эффективного плодородия и роли в формировании урожая сельскохозяйственных культур отдельных слоев почвы; при установлении изменений эффективного плодородия почвы при перемешивании и перемешивании частей пахотного слоя; при моделировании разной по мощности почвы; для улучшения агрофизического состояния под влиянием минеральных и различных видов органических удобрений (навоз, торф, сидераты), что дало возможность глубже понять и теоретически обосновать новые модели агрофизического состояния серых лесных почв, провести анализ полученных результатов в моделях и в полевых опытах [3]. Использовали сосуды из полиэтиленовой пленки размером 0,5x0,5 м.

Нами установлены параметры плотности сложения, степени крошения, агрегатного состояния, твердости обрабатываемого слоя для разных периодов роста и развития растений, что должно создаваться за счет различных предпосевной обработки почвы и их сочетаний (табл.). Рабочие органы при этом должны конструироваться, прежде всего, с учетом требований растений к агрофизическим факторам внешней среды. Из этого вытекает необходимость уточнения оптимальных параметров агрофизического состояния серых лесных почв для основных сельскохозяйственных культур зоны, динамики их параметров под влиянием естественных условий и хозяйственной деятельности человека [9, 10]. В связи с этим, исследования, направленные на разработку теоретических и практических основ регулирования агрофизического состояния серых лесных почв при освоении энергосберегающего и почвозащитного земледелия с целью улучшения экологической обстановки в земледелии, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества урожая, повышения устойчивости против неблагоприятных условий погоды, являются актуальными.

Таблица 1 - Агрофизические модели плодородия серых лесных почв для ведущих сельскохозяйственных культур юго-западной части Нечерноземной зоны России

Показатели	Слой почвы, см	Равновесное состояние	Оптимальные для культур			
			озимой ржи	ячменя	кукурузы	картофеля
1	2	3	4	5	6	7
Мощность окультуренного слоя, см:						
на современном этапе	0-30	-	0-30	0-30	0-30	0-30
на перспективу	0-40	-	0-40	0-40	0-40	0-40
Глубина обрабатываемого слоя, см:						
зяблевая обработка	0-20	-	0-10	0-20	0-20	0-20
предпосевная обработка	0-10	-	0-10	0-10	0-10	0-10
Расположение слоев почвы:						
при основной обработке		гетерогенное	гомогенное	любое	любое	любое
при предпосевной обработке			гомогенное	гомогенное	гомогенное	гомогенное
Структура почвы:						
коэффициент структурности преобладающий размер агрегатов, мм:	0-30			Более 2.3 (Н.А. Качинский)		
с дифференциацией:						
надсеменной слой	0-4		5-20	5-20	5-20	5-20
семенной слой	4-10		≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5
без дифференциации			≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5

Продолжение таблицы						
1	2	3	4	5	6	7
Содержание водопрочных агрегатов, %	0-30		50-60	≥45	≥45	≥45
Плотность пахотного слоя т/см ³ без дифференциации	0-10	1,38-1,42	1,2	1,0	1,2	1,0
	10-20	1,40-1,42	1,3	1,3	1,2	1,0
с дифференциацией: в надсеменном слое в подсеменном слое в подпахотном слое в условиях «прямого» посева		1,39	1,1	1,1	1,1	1,0
	0-4	1,42	1,1-1,3	1,2	1,2	1,0
	4-20	1,44	1,2	1,2	1,2	1,0
	20-40	1,38-1,42	1,2-1,4	1,2-1,4	1,2-1,4	1,2
Общая пористость (%) с дифференциацией: в надсеменном слое в подсеменном слое в подпахотном слое		46	58	58	54	62
	0-4	45	58-50	58-50	54	62
	4-20	45	54	54	58	69
	20-40					
Общая пористость (%) без дифференциации:	0-10	45-47	54	62	54	62
	10-20	45-46	50	54	62	62
Пористость азачин, %	0-30		Не менее 15-18 % (С.И.Долгов, С.А.Модина)			
Твердость при влажности, кг/см ²	0-10	7-12	≤5	≤5	≤5	≤3
	10-20	9-20	12-15	12-15	10-12	≤5
Содержание влаги от НВ	0-30	≥0,7НВ	≥0,7НВ	≥0,7НВ	≥0,7НВ	≥0,7НВ

Библиографический список

1. Кувшинов Н.М. Разработка теоретических и практических основ обработки серых лесных почв // Земледелие на рубеже XXI века. Москва, 2003. С. 291-296.
2. Кувшинов Н.М. Агрофизические факторы почвенного плодородия серых лесных почв для ведущих сельскохозяйственных культур Нечерной зоны России и их регулирование в условиях интенсивного земледелия: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.01. НИИСХ ЦРНЗ. Немчиновка, Московская область, 1996. 48 с.
3. Кувшинов Н.М. Оптимизация агрофизических свойств почв для сельскохозяйственных культур // Аграрная наука. 1994. № 6, с. 56-57.
4. Кувшинов Н.М. Оптимизация обработки почвы в системе ухода за картофелем // Аграрная наука. 1995. № 2. С. 31-33.
5. Кувшинов Н.М. Косьянчук В.П. Предпосадочная обработка почвы под картофель // Земледелие. 1995. №1. С. 20.
6. Кувшинов Н.М. Косьянчук В.П. Зависимость урожайности картофеля от различных систем ухода // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.
7. Кувшинов Н.М. Снижение деградации почв при возделывании картофеля // Земледелие. 1995. № 4. С. 17.
8. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.
9. Кувшинов Н.М. Уход за посадками // Картофель и овощи. 1996. №3. С. 33-34.
10. Кузнецов А.И. Кувшинов Н.М. Совершенствование обработки почвы под картофель // Труды Горьковского СХИ. Горький. 1980. С. 69-75.

УДК 632.4:550.4 (476)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ БЕЛАРУСИ

The agroecological condition of soils of Belarus

Чертко Н.К., д.г. наук, профессор, tchertko@yandex.by
Chartko M. K.

Белорусский государственный университет, г. Минск
Belarusian State University, Minsk

Аннотация. Подведены итоги агроэкологического состояния почв Беларуси. Под сельскохозяйственными землями занято 41,6 % от

общей площади. Усредненные данные фоновых почв по республике следующие (общее содержание, мг/кг): ДДТ 0,00857, Cd 0,10, Zn 13,6, Pb 4,6, Cu 3,5, Ni 4,2, SO_4^{2-} 47,4, NO_3^- 9,4. На один гектар пашни пришлось удобрений (в кг): всего 158, в том числе N 65, P 15, K 7. В агроландшафтах средний уровень загрязнения пылью менее 100 кг / км² в сутки, т.е. экологическая опасность низкая.

Abstract. *The results of the agroecological state of the soils of Belarus are summed up. 31.5% of the total area is occupied by agricultural land. The average data of background soils in the Republic are as follows (total content, mg/kg): DDT 0,00857, Cd 0,10, Zn 13,6, Pb 4,6, Cu 3,5, Ni 4,2, SO_4^{2-} 47,4, NO_3^- 9,4. One hectare of arable land had fertilizers (in kg): total 158, including n 65, P 15, to 7. In agrolandscapes the average level of dust pollution is less than 100 kg/ km² per day, i.e. the ecological danger is low.*

Ключевые слова. Агроэкология, агроландшафты, фон, удобрения, выпадение пыли.

Keywords. Agroecology, agricultural landscapes, background, fertilisers, atmospheric precipitation.

По данным Реестра земельных ресурсов Республики Беларусь и состоянию на 1 января 2015 г. общая площадь земель составила 20760,0 тыс. га, из них под сельскохозяйственными землями занято 41,6 %. Доля осушенных земель составляет 16,6 % [1, с. 225–230].

Ежегодно в соответствии с программой работ Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь проводятся плановые работы по обследованию химически загрязненных почв в городах и на фоновых территориях. Кроме того каждые пять лет проводится агрохимическое обследование почв сельскохозяйственных земель Белгипроземом. Ежегодно проводятся исследования на локальных участках почв городов и сельской местности по выявлению их экологического состояния Институтом природопользования НАН Беларуси. Автором исследовалось техногенное давление на почвы в городах и сельской местности, баланс макро- и микроэлементов при землевании торфяных и торфовании дерново-подзолистых супесчаных почв, предложены варианты использования выработанных торфяных месторождений в сельскохозяйственных и иных целях. Результаты мониторинга свидетельствуют о стабильности химического состава фоновых почв за последние годы. Усредненные данные по республике следующие (общее содержание, мг/кг): ДДТ 0,00857, Cd 0,10, Zn 13,6, Pb 4,6, Cu 3,5, Ni 4,2, SO_4^{2-} 47,4, NO_3^- 9,4. Крупномасштабное агрохимическое

обследование почв сельскохозяйственных земель в республике проводится областными проектно-изыскательскими станциями по химизации сельского хозяйства (ОПИСХ) с 1965 года и носит плановый характер с периодичностью раз в четыре года. Общая площадь пашни в республике составляет 4 960 657 га, улучшенных сенокосов и пастбищ 2 954 101 га [2, с. 20–55].

Таблица 1 – Интервалы оптимальных параметров агрохимических свойств почв Беларуси [2]

Почвы	Оптимальные параметры			
	pH	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Гумус, %
Глинистые и тяжелосуглинистые	6,2-6,8	300-350	250-300	2,8-3,2
Средне- и легкосуглинистые	6,0-6,7	300-350	200-300	2,6-3,0
Связносупесчаные	5,8-6,5	250-300	190-250	2,4-2,8
Рыхлосупесчаные	5,5-6,2	200-250	170-230	2,2-2,6
Песчаные	5,5-5,8	150-230	120-200	2,0-2,4
Торфяные	5,0-5,3	600-1000	400-800	—
Минеральные	5,8-6,2	120-200	150-200	3,5-4,0

Средневзвешенный показатель pH 5,84 для минеральных почв и 5,43 для торфяных. Около 70 % площадей почв имеют оптимальную величину кислотности. Средневзвешенная величина P₂O₅ 188 мг/кг для минеральных почв и 381 мг/кг ниже оптимальной величины) для торфяных почв. Средние показатели по K₂O для минеральных (218 мг/кг) и 463 мг/кг для торфяных почв соответствуют оптимальным параметрам. Содержание гумуса в среднем составляет 2,25 % и не соответствует оптимальной величине (таблица 1).

Другие агрохимические показатели соответствуют следующим средним величинам (мг/кг почвы): Ca 1173, Mg 251, B 0,61, Cu 1,83, Zn 3,06. Оптимальные параметры в Беларуси для них не установлены.

Накопление химических элементов растениями определяется свойствами почвы, свойствами самих элементов и биологическими особенностями растений [3, с. 82–91].

Физиологические особенности растений определяют строго акропетальный характер накопления элементов в сельскохозяйственных растениях: стебли, листья > плоды, зерно. Депонирование загрязнителей в растениях возрастает с ростом их концентраций в почве, однако заметно снижается во времени [4, с. 23].

В 2016 г. в почвы сельскохозяйственных организаций Беларуси внесено минеральных удобрений в пересчете на 100 % питательных веществ следующее количество: всего 777,0 тыс. т, из них N 321,2, P

75,6, К 380,2. На один гектар пашни пришлось (в кг): всего 158, в том числе N 65, P 15, K 77. Под сельскохозяйственные культуры удобрения распределились следующим образом (кг): зерновые и зернобобовые 173, сахарная свекла 396, лен 159, картофель 269, овощи 241, кормовые культуры 107. Урожайность зерновых в среднем составила 31,6 ц/га [5, с. 118–119].

Воздействие на окружающие город агро- и природные ландшафты происходит в результате атмотехногенеза (воздушного переноса). При высокотемпературных и механических технологических процессах образуются на предприятиях аэрозольные частицы, которые сорбируют металлы и переносятся воздушным потоком на большие расстояния. Они выпадают в виде пыли или в составе осадков. Происходит трансформация природных циклов миграции элементов, в которых участвует и трансграничный перенос. Местный перенос агроландшафтной пыли не нарушает природного цикла миграции. Например, для г. Молодечно выпадение техногенной пыли в среднем составило $0,5 \text{ г} / \text{м}^2$ ($500 \text{ кг} / \text{км}^2$) в сутки, для окружающих агроландшафтов г. Молодечно – $0,1 \text{ г} / \text{м}^2$ ($100 \text{ кг} / \text{км}^2$) в сутки или $36500 \text{ кг} / \text{км}^2$ в год

Всего с химическими мелиорантами поступает в агроландшафты дополнительно $7,617 \text{ т} / \text{га}$ или $761700 \text{ кг} / \text{км}^2$ в год химических элементов. Это в 20,08 раза больше чем в окружающий природный ландшафт и в 4,17 раза больше чем в урбололандшафты г. Молодечно. Различие состоит в количественном и качественном содержании элементов и их динамике. В выпадениях по г. Молодечно осаждаются преимущественно токсичные металлы, а в окружении города в агроландшафтах – преимущественно полезные питательные для растений элементы с целью сохранения их положительного баланса. Примеси в удобрениях токсичных металлов незначительны.

Для оценки соотношения между выбросами и выпадениями нами использован коэффициент имиссии $IF = D / Q$ (где D – количество выпадений загрязняющих веществ, $\text{т} / \text{км}^2$ в год; Q – плотность выбросов от всех источников, $\text{т} / \text{км}^2$ в год), показывающий долю выпадений от суммы выбросов. Использовался следующий уровень коэффициента имиссии: более 1 – очень высокий, 0,75–1,0 – высокий, 0,5–0,75 – средний, 0,25–0,50 – низкий, менее 0,25 – очень низкий. Для агроландшафтов вокруг г. Молодечно рассчитанный коэффициент имиссии нулевой, так как атмосферные выбросы в окружении города отсутствуют, но увеличивается плановое внесение химических мелиорантов в агроландшафты.

Для окружающих г. Молодечно агроландшафтов средний уровень загрязнения пылью менее $100 \text{ кг} / \text{км}^2$ в сутки, т.е. экологическая

опасность низкая.

Картографирование техногенной нагрузки на агроландшафты Полесья производилось по разработанной ранее методике [6, с. 136–139], учитывающей ежегодное внесение минеральных и органических удобрений, пестицидов, извести или доломитовой муки, выпадения пыли природного, техногенного и космического происхождения, а также веществ, выпадающих на поверхность с атмосферными осадками.

Техногенная нагрузка на агроландшафты Белорусского Полесья колеблется от 6,3 до 17,6 т/га, а для лесохозяйственных и природоохранных типов ландшафтов данная цифра практически не превышает 1 т/га. Более качественные результаты исследований могут быть получены при выявлении оптимальных значений техногенной нагрузки на агроландшафты с учетом их генезиса и структуры, а также специализации сельскохозяйственного производства.

При рассмотрении техногенной нагрузки в разрезе родов ландшафтов Белорусского Полесья установлено, что строгой детерминированности величины техногенной нагрузки от рода ландшафта не наблюдается: например, у широко распространенных на изучаемой территории аллювиальных террасированных ландшафтов нагрузка колеблется в весьма широких пределах (от 7 до 15 т/га). Аналогичная ситуация наблюдается и у вторичных водно-ледниковых ландшафтов. Прослеживается общая тенденция увеличения рассматриваемой величины в направлении с северо-востока на юго-запад Полесья. Наибольшая техногенная нагрузка (свыше 12 т/га) характерна для вторичных водно-ледниковых, моренно-зандровых и, частично, аллювиальных террасированных ландшафтов.

Геохимические способы оптимизации ландшафтов путем нейтрализации токсичных элементов, например при избытке свинца и стронция рекомендуется внесение извести, рассмотрены в работе [7, с. 55–154].

Библиографический список

1. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2014 / под ред. В.Ф. Логинова. Минск, 2015. 225–239 с.
2. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2013–2016 гг.) / И.М. Богдевич [др.]; под общ. ред. И.М. Богдевича. Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2017. С. 20–55 с.
3. Носовская И.И., Соловьева Г.А., Егоров В.С. Влияние длительного систематического применения различных форм минеральных удобрений и навоза на накопление в почве и хозяйственный баланс Pb, Cd, Ni и Cr // Агрохимия. 2000. № 1. С. 82–91.

4. Каплунова Е.В. Трансформация соединений цинка, свинца и кадмия в почвах: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ. 1983.–23 с.

5. Агропромышленный комплекс. Сельское хозяйство. Вып. 19. Минск, 2017. С. 118–119.

6. Методика составления карты техногенного давления на агроландшафты / Н.К. Чертко [и др.] // Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран: сборник научных статей второй Международной науч.-практ. конф., Могилев, 27–29 марта 2012 г.: в 2 ч. / под ред. И.Н. Шарухо [и др.]. Могилев: УО «МГУ им А.А. Кулешова», 2012. Ч. 1. С. 136–139.

7. Чертко Н.К. Геохимическая оптимизация ландшафтов: монография. Минск: Четыре четверти, 2018. 168 с.

8. 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.

УДК 502.5

МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА ДИКОРАСТУЩЕЕ РАСТЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Migration of heavy metals in the soil system the wild-growing plant
of the Saratov region*

Ерофеева И.А., старший преподаватель, erofeeva.ch@yandex.ru

Прохорова Т.М., к.б.н., старший преподаватель,

prokhorovatm@yandex.ru

Erofeeva I.A., Prokhorova T.M.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

Аннотация. Статья посвящена изучению миграции тяжелых металлов в урбанистическом ландшафте города Саратова. На основании результатов исследования было выявлено, что наиболее загрязненными почвами являются почвы промышленных районов.

Abstract. *The article is devoted to the study of the migration of heavy metals in the urban landscape of the city of Saratov. Based on the results of the study, it was revealed that soils of industrial regions are the most polluted soils.*

Растение и почва образуют интегрированную систему, и техногенное загрязнение почв отражается на растениях. Загрязнение почв тяжелыми металлами оказывает огромное влияние не только на здоровье человека, но также и на многие другие организмы. Промышленная деятельность влечет существенные изменения в экосистемах. Эти изменения заметны в больших городах и урбанизированных ландшафтах в качестве загрязнения. Тяжелые металлы (ТМ) являются одними из главных загрязнителей окружающей среды. Оценка аккумуляции металлов в почвах и растениях является экологически важной из-за их влияния на состояние здоровья людей и иной биоты [1, с. 51; 2, с. 1721]. Зеленые растения - самые подходящие компоненты для обезвреживания негативных эффектов, промышленной деятельности. Их устойчивость и способность аккумулировать различные загрязнители определяют использование некоторых видов в фитомелиорации почв. Фиторемедиация - одна из таких стратегий очистки загрязненной металлами почвы, которая базируется прежде всего на особенностях выбранного вида [3, с. 35; 4, с.67].

Самоочищение почв не происходит или, скорее, идет чрезвычайно медленно. Поэтому токсичные металлы верхнего слоя почвы аккумулируются в растениях. Дикорастущие травы более адаптированы к таким неблагоприятным почвенным условиям, как низкая влажность и присутствие токсичных металлов, и легко акклиматизируются к локальным ситуациям. Одним из таких важных примеров является фиторемедиация для защиты окружающей среды от загрязнения металлами. Для успеха в фиторемедиации необходимы быстрый рост, легкое воспроизведение, интенсивная транслокация тяжелых металлов из почвы и аккумуляция их в частях [5, с. 276].

Несмотря на большое количество работ, посвященных изучению миграции микроэлементов в биологической цепи некоторые вопросы остаются мало изученными и требуют дальнейших исследований в этом направлении.

Исследования проводились в УНПК «Агроцентр», ГБОУСоДОД «ОДЭЦ» и на кафедре «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ в 2016-2017 гг.

Образцы почв отбирали в соответствии с ГОСТ 17.44.02-84, готовили к анализу по методу Ковальского-Гололобова.

У семи экспериментальных растений - одуванчика (*Taraxacum officinale* Wigg.), полыней (*Artemisia vulgaris* L. и *Artemisia absinthium* L.), амаранта (*Amaranthus retroflexus* L.), донника лекарственного (*Melilotus officinalis* L. Pall), вейника наземного (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.) и мари белой (*Chenopodium album* L.s.l.) собирали корни, стебли

и листья с участков площадью 100 м². Пробы собирали в начале, середине, и конце вегетационного периода в районах промышленного и бытового загрязнений. Пробы растений (0,5 кг сырой массы) были составлены из 8-10 индивидуальных растений. **Собранное растения** промывали дистиллированной водой, сушили и сохраняли в бумажных пакетах. Контрольные образцы были собраны на территории Национального парка Хвалынский (240 км от Саратова). Тяжелые металлы определяли с помощью спектрометрического анализа на атомно-абсорбционном спектрофотометре AA-6300 Shimadzu.

Полученные результаты показывают, что в почвенных образцах, взятых из промышленной зоны, валовое содержание многих тяжелых металлов превышает среднее содержание в земной коре. Выявлены очень большие концентрации (табл. 1.).

Таблица 1 - Содержание тяжёлых металлов в техногенно-загрязненных и чистых почвах Саратовской области, (мг/кг)

ТМ	Среднее содержание, (мг/кг)		
	Нац. парк	Очистн. сооруж	Пром. зона
Pb	14,0±0,55	103,0±4,01*	15,2±0,33
Zn	66,6±1,33	320,2±15,14*	407,0±21,00*
Cu	14,0±0,94	69,0±1,83*	154,8±12,03*
Ni	9,9±0,37	290,7±2,62*	590,4±15,53*
Co	5,2±0,12	25,3±1,21*	35,1±4,82*
Fe	34908±102,1	42875±113,73*	49543±99,83*
Mn	490,2±33,01	540,2±32,69	650,3±21,4*
Cr	63,2±3,92	99,7±5,00*	28,3±2,03*

Примечание: достоверность различий относительно контроля: * – $p \leq 0,05$

Нейтральная почва (рН = 7,26) и низкое содержание гумуса (6,14%) способствовали переходу многих тяжелых металлов в почвенный раствор (рис. 1).

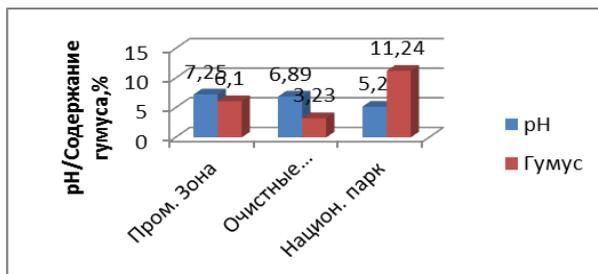


Рис. 1. рН и содержание гумуса в почвах промышленной зоны, илах сточных вод и национального парка

Большие количества тяжелых металлов присутствуют в осадках сточных вод (ОСВ) очистных сооружений (табл. 1). Для многих ТМ эти величины выше установленных пределов. Самые большие количества отмечены для Pb, Ni и Zn; наименьшие - для Mn. ОСВ характеризовались нейтральным рН (6,89) и малым содержанием гумуса (3,26). Поэтому возможно предсказать, что ОСВ будут характеризоваться значительным количеством ТМ. Почвенные образцы из Национального парка «Хвалынский» содержали ТМ в количествах, не превышающих среднее содержание в земной коре, и характеризовались высоким содержанием гумуса (11,24%) с низким рН = 5,3. В целом анализ полученных данных позволил установить, что почвы промышленной зоны и техногенных илов очистных сооружений относятся к сильно загрязненным почвам. Некоторые образцы самых верхних горизонтов почвы характеризовались превышением уровня ОДК. Почву Национального парка можно считать относительно чистой.

Библиографический список

1. Токсикологический анализ возвратных вод путем биотестирования // Экологические проблемы промышленных городов: материалы. 6-й Всероссийской научно – практической конференции / Т.С. Демина, Н.А. Пудовкин, И.Ю. Кутепова, А.Ю. Кутепов. Саратов, 2013. С. 51-54.
2. Пудовкин Н.А., Смутнев П.В. Особенности накопления и распределения селена в воде, донных отложениях и макрофитах Бассейна Средней Волги // Вестник Тамбовского государственного университета (серия Естественные науки). 2014. Т. 19, вып. 5. С. 1721–1723.
3. Мубаракшин Р.Ш. Пудовкин Н.А., Кутепов А.Ю. Корреляционная связь железа в почвах и растениях экологических сообществ г. Саратова // Интеграция науки и производства - стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: материалы. Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2013. Т.2. С. 35–38.
4. Экологическое обоснование и комплексные приемы коррекции эссенциальных микроэлементов в системе почва-растение – животное / Н.А. Пудовкин, А.Ю. Кутепов, Т.Ю. Поперечнева, И.Ю. Кутепова // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2012. № 2 (8). С. 67–69.
5. Пудовкин Н.А. Гиро Т.М., Прохорова Т.М. Особенности формирования и состава сточных вод мясоперерабатывающих предприятий // Материалы Международной научно-практической конференции посвященная памяти В.М. Горбатова. Москва, 2017. № 1. С. 276-279.

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ
МНОГОЛЕТНИХ СРЕДНЕСПЕЛЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ,
ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ТОРФЯНО-ДЕГРАДИРОВАННОЙ
ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ЦЕЗИЕМ-137**

*The effect of dope on rosa many middle-grasses cultivated
on peat-degrading soil contaminated by cesium-137*

Евсеев Е.Б., младший научный сотрудник, evsey89@mail.ru

Evseev E.B.

РНИУП «Институт радиологии»

Institute of radiology

Аннотация. В условиях радиоактивного загрязнения территории организация кормовой базы для сельскохозяйственных животных является наиболее важным звеном в производстве нормативно-чистой продукции животноводства, т.к. позволяет ограничить переход радионуклидов уже на начальных этапах миграционной цепочки почва – растение (корм) – сельскохозяйственные животные – продукция животноводства – человек и тем самым снизить дозовые нагрузки на население.

Abstract. *In the conditions of radioactive contamination of the territory, the organization of the feed base for farm animals is the most important link in the production of standard-net livestock production, because it allows to limit the transition of radionuclides already at the initial stages of the migration chain soil-plant (feed)-farm animals – livestock products – people and thereby reduce the dose load on the population.*

Ключевые слова: Кормовая база, злаковые травы, цезий-137, урожайность, система удобрений, схема опыта, травосмесь, антропогенно-преобразованные торфяные почвы

Key words: *Forage, grasses, cesium-137, yields, fertilizers system, the experimental setup, mixtures, anthropogenically transformed peat soils*

В условиях радиоактивного загрязнения территории организация кормовой базы для сельскохозяйственных животных является наиболее важным звеном в производстве нормативно-чистой продукции животноводства. На естественных лугах основная масса выпавших радионуклидов сосредоточена в верхнем 0-5 см слое дернины и является потенциально доступной для растений. Поэтому, чтобы уменьшить уровень загрязнения радионуклидами животноводческой про-

дукции, производимой в загрязненных районах, необходимо снизить переход радионуклидов в луговую растительность.

Исследования, проведенные на пойменных лугах, показали неоднозначное влияние минеральных удобрений на поступление ^{137}Cs в многолетние злаковые травы. Фосфорно-калийные удобрения в дозе $\text{N}_{90}\text{P}_{120}\text{K}_{180}$ уменьшали накопление ^{137}Cs в 1,3 раза по сравнению с дозой $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ [1]. Кратность снижения поступления ^{137}Cs в травостой в зависимости от дозы фосфорно-калийных удобрений может варьировать от 1,4 до 4,6 [2].

На накопление радионуклидов в растениях оказывают влияние не только дозы применяемых удобрений, но и их сочетания. Применение калийных удобрений в дозе 180 кгд.в./га на фоне азота N_{60} в 1,5 раза снижало содержание ^{137}Cs в растениях. При увеличении дозы азота до 100 кгд.в./га внесение калийных удобрений в дозе 120 кгд.в./га было неэффективным [3].

Оптимальная кислотность почв на фоне применения минеральных удобрений позволяет повысить урожайность культур и сократить поступление радионуклидов в растения на 60-80%

Наиболее эффективным приёмом снижения поступления ^{137}Cs является внесение калийных удобрений и извести. Данное мероприятие позволяет снизить накопление радионуклидов в растениях на разных почвах от 2-3 до 20 раз.

Наиболее существенное значение для повышения урожая имеют удобрения, содержащие азот. Недостаток доступного азота в почве приводит к снижению урожая, а повышенные дозы азотных удобрений увеличивают накопление радионуклидов в растениях. Увеличение перехода ^{137}Cs из почвы в растение обусловлено наличием аммонийной формы азота в удобрениях, способной вытеснять ионы радиоцезия из почвенного поглощающего комплекса в почвенный раствор и этим увеличивать доступность его растениям [4].

На протяжении 2016-2017 годов продолжалось выполнение полевых экспериментальных исследований по влиянию систем удобрений на параметры перехода ^{137}Cs в многолетние среднеспелые злаковые травы, возделываемые на торфяной антропогенно-преобразованной почве.

Полевой опыт был заложен 20 апреля 2016 года на Черebasовской осушительно-увлажнительной мелиоративной системе на землях СПК «Новое Полесье» Лунинецкого района Брестской области.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений в четырёхкратной повторности. Общая площадь делянки $(4 \times 5) = 20 \text{ м}^2$, площадь учётной делянки $(3 \times 4) = 12 \text{ м}^2$. Посев многолетних среднеспелых

злаковых трав беспокровный.

Схема эксперимента включает 12 вариантов (таблица 1):

Таблица 1 - Схема применения минеральных удобрений в опыте

Варианты опыта	Дозы удобрений под 1-й укос, кг/га д.в.			Дозы удобрений под 2-й укос, кг/га д.в.		
	N	P	K	N	P	K
1. Контроль	-	-	-	-	-	-
2. P ₉₀ K ₁₂₀	-	90	90	-	-	30
3. P ₉₀ K ₁₅₀	-	90	90	-	-	60
4. P ₉₀ K ₁₈₀	-	90	120	-	-	60
5. N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₅₀	60	90	90	40	-	60
6. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀	80	90	90	40	-	60
7. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₅₀	80	90	90	60	-	60
8. N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₈₀	60	90	120	40	-	60
9. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	80	90	120	40	-	60
10. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₈₀	80	90	120	60	-	60
11. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Cu ₈₀	80	90	90	40	-	60
12. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Cu ₈₀	80	90	90	60	-	60

Минеральные удобрения вносились в соответствии со схемой полевого эксперимента. Использовались следующие виды: карбамид, суперфосфат, хлористый калий. Фосфорные удобрения внесены в полной дозе под первый укос. Калийные и азотные удобрения под первый укос внесено 75 %, под второй 25%.

Состав травосмеси: тимopheевка луговая 2 кг/га, овсяница луговая 5 кг/га, кострец безостый 6 кг/га. Направление использования травосмеси – сенокосное.

Данные по урожайности укосов приведены в таблице 2.

1 укос. С увеличением доз удобрений увеличивается урожайность. Если рассмотреть варианты без азотных удобрений, то оптимальным является доза K₁₅₀ при одинаковом фоне фосфорных удобрений, что соответствует урожайности зелёной массы 153,5 ц/га. При одинаковой дозе фосфорных удобрений и K₁₅₀ наиболее продуктивным является вариант б с урожайностью 333,4 ц/га. В группе вариантов с P₉₀ и K₁₈₀ наиболее эффективным является вариант 9 с N₁₂₀ с урожайностью в 337,7 ц/га. Наибольшая урожайность получилась на 11 варианте и составила 369,8 ц/га. Исходя из данных таблицы, мы видим, что варианты с N₁₂₀ наиболее эффективны по сравнению с большим содержанием азота, из этого следует, что дальнейшее увеличение азотных удобрений не ведёт к увеличению урожайности. Исходя из данных таблицы, наибольшая урожайность соответствует варианту 11 при со-

отношении N:P:K 1,33:1:1,66. Как видим по остальным вариантам, наиболее оптимальные соотношения азотных и фосфорных удобрений 1,33:1 при изменяющемся соотношении калийных.

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы многолетних средне-спелых злаковых трав по укосам

	1 укос		2 укос		3 укос		Урожай- ность за 3 укоса
	Ср. зн-ние	Станд отклон	Ср. зн-ние	Станд отклон	Ср. зн-ние	Станд отклон	
1.	92,9	4,1	54,0	2,1	40,0	2,86	186,96
2.	126,7	10,3	56,5	14,2	43,3	3,29	226,56
3.	153,5	9,3	65,3	14,8	45,0	1,40	263,74
4.	146,7	6,0	59,3	9,6	47,5	1,48	253,51
5.	264,8	4,3	126,5	17,1	65,0	4,44	456,29
6.	333,4	9,1	148,1	12,5	72,5	3,05	553,96
7.	291,8	3,4	166,5	15,9	77,5	1,51	535,83
8.	254,7	6,2	121,1	17,7	78,3	1,08	454,11
9.	337,7	11,4	158,9	30,3	87,5	2,23	584,12
10.	324,6	5,8	172,5	34,7	93,3	0,72	590,47
11.	369,8	4,4	154,0	35,6	90,8	0,57	614,66
12.	332,0	10,1	166,5	25,2	100,8	0,56	599,39

2 укос. С увеличением доз азотных удобрений наблюдается тенденция увеличения урожайности зелёной массы. Если рассмотреть варианты без азотных удобрений, то оптимальным является доза K_{150} при одинаковом фоне фосфорных удобрений, что соответствует урожайности зелёной массы 65,3 ц/га. При одинаковой дозе фосфорных удобрений и K_{150} наиболее продуктивным является вариант 7 с урожайностью 166,53 ц/га. В группе вариантов с P_{90} и K_{180} наиболее эффективным является вариант 10 с N_{140} с урожайностью в 172,5 ц/га. Наибольшая урожайность получилась на 11 варианте и составила 281 ц/га. Исходя из данных таблицы, мы видим, что варианты с N_{120} наиболее эффективны по сравнению с большим содержанием азота, из этого следует, что дальнейшее увеличение азотных удобрений не ведёт к увеличению урожайности. Исходя из данных таблицы, наибольшая урожайность соответствует варианту 10 при соотношении N:P:K 1,55:1:2. Как видим по остальным вариантам, наиболее оптимальные соотношения азотных и фосфорных удобрений 1,33:1 при изменяющемся соотношении калийных.

3 укос. По мере увеличения доз азотных удобрений наблюдается тенденция увеличения урожайности зелёной массы. Если рассмотреть варианты без азотных удобрений, то оптимальным является доза K_{180} при одинаковом фоне фосфорных удобрений, что соответствует уро-

жайности зелёной массы 47,5 ц/га. При одинаковой дозе фосфорных удобрений и K_{150} наиболее продуктивным является вариант 7 с урожайностью 77,5 ц/га. В группе вариантов с P_{90} и K_{180} наиболее эффективным является вариант 10 с N_{140} с урожайностью в 93,33 ц/га. Наибольшая урожайность получилась на 12 варианте и составила 100,83 ц/га. Исходя из данных таблицы, мы видим, что варианты с N_{140} наиболее эффективны, из этого следует, что излишние азотные удобрения повлияли на увеличение урожайности в третьем укосе. Исходя из данных таблицы, наибольшая урожайность соответствует варианту 12 при соотношении N:P:K 1,55:1:1,66. Как видим по остальным вариантам, наиболее оптимальные соотношения азотных и фосфорных удобрений в третьем укосе 1,55:1 при изменяющемся соотношении калийных. Погодные условия вегетационного периода позволили получить очень высокую урожайность по вариантам опыта. Варианты с N_{140} были менее эффективны по сравнению с N_{120} . Самая высокая урожайность достигнута на варианте 11 и соответствует соотношению N:P:K 1,33:1:1,66.

Библиографический список

1. Агеец В.Ю. Система радиозкологических контрмер в агро-сфере Беларуси / РНИУП «Ин-т радиологии». Минск, 2001. 250 с.
2. Эффективность минеральных удобрений на радиоактивно-загрязненных территориях / Т.Л. Жигарева [и др.] // Химия в сел. хозяйстве. 1996. № 1. С. 35-37.
3. Котик В.А. Закономерности миграции цезия – 137 в луговых экосистемах после аварии на Чернобыльской АЭС: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.01 / Всерос. науч.-исслед. ин-т с.-х. радиологии и агроэкологии. Обнинск, 1996. 24 с.
4. Агеец В.Ю. Система мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в растениеводческую продукцию в условиях Беларуси: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.04. Обнинск, 2001. 278 с.
5. 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.
6. 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.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ
ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
НА АГРОЦЕНОЗЫ**

Use of bioindication methods to assess the degree of anthropogenous loading on agrocenosis

Исайченкова М.С., студентка, **Политыкина Ю.В.**, магистр,

Мамеева В.Е., к. с.-х. наук

Isichenkova M.S., Politikina Yu.V., Mameyeva V.E.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье рассматриваются методы оценки общей антропогенной нагрузки на почвы, используемые в сельскохозяйственном производстве, с помощью биоиндикации. Тест-объектами являются представители почвенной микро- и мезофауны: микроорганизмы и дождевые черви.

Abstract. *In the article methods of an estimation of the general anthropogenous loading on the soils used in an agricultural production, with the help of bioindication are considered. Test objects are representatives of soil microfauna and mesofauna: microorganisms and earthworms.*

Ключевые слова: плодородие почв, биоиндикация, средства химизации, антропогенная нагрузка, почвенные микроорганизмы, дождевые черви.

Keywords: *fertility of soils, bioindication, means of chemicalization, anthropogenic load, soil microorganisms, earthworms.*

Известно, что высокая и стабильная производительность АПК может быть достигнута только при комплексном учете и регулировании всех экологических факторов, определяющих состояние почвенного плодородия. В настоящее время очень важно получить полную экономическую отдачу от сельскохозяйственной деятельности и не нарушить экологический порог антропогенной нагрузки.

Наиболее целесообразным методом определения интегральной токсичности почв является биотестирование, основанное на быстрой реакции педобионтов, для которых почва выступает как среда обитания, на любые отклонения от нормы в окружающей среде [1; 2, с. 79-82; 3, с. 332-333; 4, с. 356-359; 5; 6, с. 32-34; 7, с. 169-170].

Методы оценки состояния экосистем с использованием живых организмов имеют ряд преимуществ. Применение биологических показателей является информативным, простым в реализации, дает возможность получать оперативную информацию о состоянии агроэкосистем в зонах, наиболее подверженных антропогенному воздействию [1; 2, с. 79-82; 3, с. 332-333; 4, с. 356-359].

Целью нашей работы является биотестирование агроценозов с разной степенью антропогенной нагрузки с помощью представителей почвенной мезо- и микрофауны в условиях Брянской области.

Исследования проводили в стационарном многолетнем опыте, на опытном поле Брянского ГАУ в посевах люпина узколистного сорта Снежень в 2015-2016 г. Опыт заложен Осмоловским В.В. по схеме представленной в таблице 1.

1 - Схема опыта посевов люпина узколистного:

Контроль Р60 К90 (фон) без бактериального препарата;
Фон + с бактериальным препаратом штамм 363а
Фон + N 20 без бактериального препарата;
Фон + N 20 + с бактериальным препаратом штамм 363а
Фон + N 40 без бактериального препарата;
Фон + N 40 + с бактериальным препаратом штамм 363а;
Фон + N 60 без бактериального препарата;
Фон + N 60 + с бактериальным препаратом штамм 363а

Тест-объектами являлись два вида дождевых червей: *Lumbricus terrestris* и *Lumbricus rubellus*. Учёт представителей мезофауны проводили в тёплое время вегетационного периода весной, летом и осенью - методом почвенных раскопок послойно на глубину 0-10 см, 10-20 см, 20-30 (40) см. Размеры выбираемой пробной площадки были 0,5×0,5 м (0,25 м²) в трёх кратной повторности [1; 3, с. 332-333; 4, с. 356-359]. При этом производили идентификацию тест-объектов и находили их суммарное количество на разных технологических фонах (рис. 1).

Учёт численности червей двух видов в посевах люпина узколистного показал, что применение высоких доз азотных удобрений оказывает глубокое отрицательное влияние на представителей почвенной мезофауны (рис. 1).

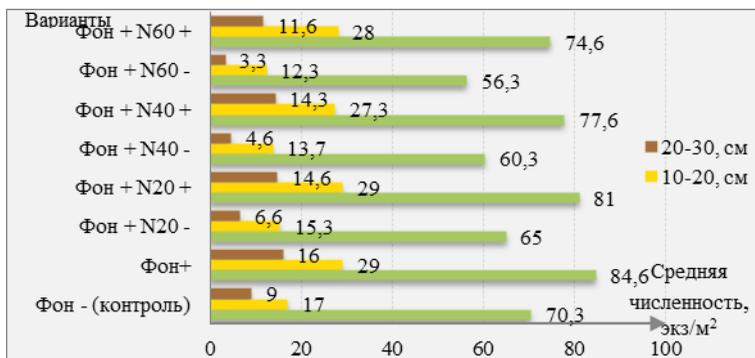


Рисунок 1. Средняя численность дождевых червей *Lumbricus rubellus* и *Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758) в слоях 0-10 см, 10-20 см, 20-30 см

Количество тест-объектов обратно коррелирует с дозой вносимых удобрений во все периоды наблюдений в разных почвенных слоях (рис. 1). Биопрепарат оказывает положительное влияние на численность тест-объектов и способен несколько нейтрализовать последствия применения минеральных удобрений (рис. 1).

Второй этап исследований проводили в 2017-2018 г. в посевах яровой пшеницы сорта Ирень. Опыт заложен Никифоровым В.М. по схеме представленной в таблице 2. [9, с. 49-54; 10, с. 8-14].

2 - Схема опыта посевов яровой пшеницы:

Вариант опыта	
Вариант 1	Вариант 2
Предпосевная обработка: Винцит Форте (1,2 л/т) + Хелатный комплекс (1 л/т);	Предпосевная обработка: Винцит Форте (1,2 л/т)
Обработка в фазу кушения: 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);	Обработка в фазу кушения: 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)
Обработка в фазу колошения: Актара (0,05 кг/га)+ Альто Супер (0,5 л/га)+ Оксанол Агро (0,2 л/га)+ Хелатный комплекс (5 л/га)	Обработка в фазу колошения: Актара (0,05 кг/га)+ Альто Супер (0,5 л/га)+ Оксанол Агро (0,2 л/га)

Известно, что важную роль в формировании почвенного плодородия играет сообщество почвенных микроорганизмов, которые также очень чувствительны к действию токсичных веществ, применяемых человеком [1; с. 2, с. 79-82; 3, с. 332-333; 4, с. 356-359; 8, с. 184-187].

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. После инкубации засеянных чашек в термостате подсчитывали выросшие на твердой питательной среде колонии (табл. 3).

3 – 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.

На следующем этапе исследований будет определена принадлежность микроорганизмов к разным систематическим и физиологическим группам, их роль в формировании почвенного плодородия, что позволит судить о точности метода биотестирования.

Библиографический список

1. Чеснокова С.Н. Биологические методы оценки объектов окружающей среды: учеб. пособ. в 2-х частях. Владимир: Изд-во Владимир. гос. ун-та, 2007. 84.
2. 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.
3. 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.

4. 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.

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

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

7. Кабанов М.М., Е.В. Просянных, В.В. Осмоловский. Влияние копролита на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы // Дождевые черви и плодородие почв: материалы 2-й Международной научно-практической конференции. Брянск, 2004. С. 169-170.

8. Леонова Н.В., Леонова Н.В., Плешинцев 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: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 184-187.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

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

**КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВОЗВРАТУ
В ОБОРОТ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

*Kulturtechnik of the event on return in agricultural land turnover
appointments*

Полянчич М.А., магистр
Polyanych M.A.

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

Аннотация. В статье рассматриваются методики мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения и их оптимизация на примере некоторых полей ООО ««Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» Погарского района, вовлекаемых в активное антропогенное использование; предложена процедура их поэтапного мониторинга.

Abstract. *In the article methods of monitoring fertility of agricultural lands and their optimization are considered on the example of some fields of LLC "Bryansk Meat Company" AFH Miratorg of the Pogarsky District, involved in active anthropogenic use; a procedure for their step-by-step monitoring is proposed.*

Ключевые слова: залежь, неиспользуемые земли, сельскохозяйственный оборот, рекультивация, оптимизация мониторинга, показатели плодородия почв.

Keywords: *unused land, agricultural turnover, reclamation, monitoring optimization, soil fertility indicators.*

Развитие современного агропромышленного комплекса должно основываться на внедрении перспективных технологий в хозяйствах области, а также вовлечением в активный оборот залежных земель. Для повышения эффективности освоения данной категории земель и получения, впоследствии экономической отдачи, собственники уже на этапе планирования освоения должны обеспечить проведение мониторинга их плодородия [1, с. 349-353; 2, с. 240-244; 3, с. 249-253.; 4, с. 32-35; 5, с. 142-145].

Проводимые в настоящее время обследования почв и посевов не всегда соответствуют задачам сельскохозяйственного производства по многим параметрам. Как правило, абсолютное большинство земле-

пользователей осуществляют только агрохимическое обследование с минимальным перечнем показателей, в то время, когда научно доказана роль биологической составляющей почвенного плодородия [6; 7, с. 32-34; 8, с. 79-82; 9, с. 332-333; 10, с. 356-359].

Очевидно, что такое обследование должно являться первичным и определять дальнейшую процедуру мониторинга, в которой должно быть учтено почвенно-агроэкологическое состояние и другие природные и социально-экономические условия. Это позволит не нарушить экологический порог антропогенной нагрузки и получить полную экономическую отдачу от сельскохозяйственной деятельности [4, с. 32-35; 5, с. 142-145].

Целью изысканий являлось изучение методики мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения и её оптимизация на примере двенадцати полей «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» (Погарский р-н). Основные агрохимические показатели этих полей были получены в ходе выездных полевых исследований, проводимых 2016 году сотрудниками кафедры агрохимии, почвоведения и экологии Брянского ГАУ с участием студентов (табл. 1).

Таблица 1 - Основные агрохимические показатели некоторых полей «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» (Погарский р-н)

Условный номер поля	Средневзвешенное содержание					
	органического вещества, %	обменного магния, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы	pH (KCl)	Кальция, мг/кг
1	2	3	4	5	6	7
28	1,89	0,75	256	182	4,76	3,5
40	2,1	0,4	205,6	130,3	5,4	4,3
39	1,9	0,6	247,4	113,6	5,2	4,0
44	2,15	1,12	282	138	5,87	4,25
61	2,0	0,5	243,4	143,6	5,5	4,8
62	1,9	0,6	260,4	173,9	5,2	4,2
81	1,73	0,6	225	190	5,32	3,75
109	2,0	0,5	158,2	94,2	5,3	4,1
70	1,84	0,39	129,76	72,05	5,70	4,57
5011	2,24	0,5	120	65	4,98	3,37
72	3,8	0,35	122	67	6,55	8,4
108	1,71	0,31	194,35	57,55	5,02	3,33

Результаты комплексного анализа обследованных полей по совокупности агрохимических показателей, позволяют ориентировочно дифференцировать их на три группы, различающиеся между собой уровнем плодородия и соответственно различными направлениями последующего мониторинга (табл. 1).

В первую группу, характеризующуюся высоким потенциальным плодородием, условно отнесено одно поле № 72. Ко второй группе, со средними значениями агрохимических показателей было условно отнесено шесть полей: № 28, 44, 61, 62, 70, 5011. В третью группу, отличающуюся низкими показателями потенциального плодородия, попали все оставшиеся поля: № 39, 40, 81, 108, 109.

Таким образом, возникает необходимость в проведении дополнительных – уточняющих исследований, дифференцированных в зависимости от результатов первоначальной агрохимической оценки [4, с. 32-35; 5, с. 142-145]. Так, при оптимизации мониторинга плодородия почв земель, отнесённых к первой группе, целесообразным является расширение первичного набора агрохимических показателей и включение ряда дополнительных - агрофизических, биологических, токсикологических, радиологических и фитосанитарных с оценкой оптимальных уровней плодородия основных типов, подтипов и разновидностей почв для ведущих сельскохозяйственных культур [4, с. 32-35; 5, с. 142-145].

Для второй и третьей групп представленных выше полей дополнительные исследования могут быть более экономичными и ограничиваться оценкой состояния фитоценозов, что позволит определить режим использования их как кормовых угодий [4, с. 32-35; 5, с. 142-145].

В заключении следует отметить, что предложенная оптимизация методики оценки плодородия земель сельскохозяйственного назначения, в том числе возвращаемых в активное использование, позволит упростить процедуру их мониторинга и обеспечить экономическую и экологическую эффективность сельскохозяйственного производства.

Библиографический список

1. 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.

2. 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. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 240-244.

3. Агроэкологическое состояние и перспективы использования лимитрофных земель сельскохозяйственного назначения Брянского региона / М. Поляннич, А. Руденок, В.Е. Мамеева, Б.И. Ковалёв // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII

международной научной конференции. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 249-253.

4. Мамеева В.Е. Перспективы реабилитации залежных земель Брянского Региона // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1 (59). С. 356-359

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

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

7. 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. Брянск, 2004. С. 32-34.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. Кувшинов Н.М., Кувшинов М.Н. К вопросу повышения эффективности использования земельных ресурсов в Брянской области в условиях кризиса и объявления санкций против России // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: материалы VIII Международной научно-практической конференции. В 4 ч. 2017. С. 147-151.

**ПРОГНОЗ МИГРАЦИИ ^{137}Cs ПО ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ПОЙМЕННОМ ЛУГУ**

*Forecast of migration ^{137}Cs on the food chain in dependence of doses
of use of mineral fertilizers on the inundated meadow*

Смольский Е.В., к. с.-х. наук, доцент, sev_84@mail.ru

Чесалин С.Ф., к. с.-х. наук, доцент

Smolsky E. V., Chesalin S. F.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk state agricultural university

Аннотация. В условиях радиоактивного загрязнения пойменного луга в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС было проведено исследование по изучению миграции ^{137}Cs по цепи растение – животное – человек в зависимости от доз и соотношений применяемых минеральных удобрений. В результате установили, что азотные удобрения увеличивали миграцию ^{137}Cs по пищевой цепи, а калийные её снижали.

Abstract. *In the conditions of radioactive pollution of an inundated meadow during the remote period after the Chernobyl accident the research on studying of migration of ^{137}Cs on a chain a plant – an animal – the person depending on doses and ratios of the applied mineral fertilizers has been conducted. Have as a result established that nitrogen fertilizers increased migration ^{137}Cs on a food chain, and potash reduced it.*

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, пойменный луг, зеленая масса, молоко, мясо, нормативный показатель, безопасность.

Keywords: *radioactive pollution, inundated meadow, green material, milk, meat, standard indicator, safety.*

Основным источником поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных являются корма, которые главным образом состоят из растений, и в существенно меньшей степени – воды. Набор приемов, которые способствуют снижению перехода радиоактивных веществ из кормов и воды в продукцию животноводства крайне ограничен и сводится к двум защитным мероприятиям: 1) правильное составление рациона; 2) включение в рацион добавок и препаратов, способствующих снижению перехода радионуклидов из корма в продукцию животноводства [1-3].

При составлении рационов необходимо постоянно контролировать степень загрязнения кормов искусственными радионуклидами. Кроме этого, нужно учесть способность к накоплению отдельных радионуклидов различными видами растений. Особое внимание необходимо обратить на значения коэффициентов перехода разных радионуклидов в различную продукцию животноводства [4].

Снижение перехода радиоактивных веществ в организм животных и продукты животноводства можно достигнуть путем коренного улучшения сенокосов и пастбищ: преобразовав естественные сенокосы и пастбища в искусственные, культурные, подобрав сорта многолетних трав, агротехнику их возделывания, мелиорацию земель, способа использования продукции кормопроизводства [5,6].

Исследования проводились на пойменном лугу реки Ипуть, в Новозыбковском районе Брянской области. Почва опытного участка аллювиальная луговая, песчаная. Плотность загрязнения ^{137}Cs составила 559-867 кБк/м².

Агрохимические параметры почвы: содержание гумуса – 3,08-3,33% (по Тюрину); pH_{KCl} – 5,2-5,6; подвижного фосфора и обменного калия соответственно 106-244 и 89-120 мг/кг (по Кирсанову).

Применяли аммиачную селитру, простой гранулированный суперфосфат и калий хлористый в следующих дозах и соотношениях: 1. Контроль; 2. $\text{P}_{60}\text{K}_{90}$; 3. $\text{P}_{60}\text{K}_{120}$; 4. $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$; 5. $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$; 6. $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{150}$; 7. $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$; 8. $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{150}$; 9. $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{180}$.

В естественном луговом фитоценозе опыта ботанический состав представлен следующими видами трав семейства мятликовых: овсяница луговая, лисохвост луговой, тимофеевка луговая. На долю разнотравья приходилось около 10-15 % от общего состава.

В исследуемых растительных образцах удельную активность ^{137}Cs определяли на комплексе универсальном спектрометрическом «Гамма Плюс» (Россия).

Удельная активность ^{137}Cs молока и мяса была рассчитана как произведение суточного потребления зеленой массы и сена, удельной активности ^{137}Cs корма и равновесного коэффициента перехода радионуклида в продукцию животноводства.

Величину дозы внутреннего облучения, получаемую за счет потребления радиоактивно загрязненного молока и мяса, рассчитывали согласно методическим рекомендациям [7]. Потребление молока и молочных изделий в пересчете на молоко в год принимали равными 200,8 л, мяса – 31,4 кг согласно закону Брянской области «О потребительской корзине в Брянской области».

Использования пойменного луга в качестве пастбища без при-

менения минеральных удобрений для получения сочных кормов, которые будут использоваться в кормление животных приведет к получению продукции животноводства не отвечающей нормативу 100 Бк/л по молоку и 200 Бк/кг по мясу (табл.) [8] . При этом доза внутреннего облучения, получаемая за счет потребления молока и мяса, превышает норматив радиационной безопасности (1000 Зв/год) [9].

Применение фосфорно-калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{90}$ на пойменном луге, который используется в качестве пастбища для получения сочных кормов, и дальнейшее их использования в кормлении животных дает возможность получать продукцию животноводства, отвечающую нормативу, по молоку при скармливании до 60 кг, а по мясу при скармливании 30 кг зеленой массы.

Применение фосфорно-калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{120}$ на пойменном луге, который используется в качестве пастбища для получения сочных кормов, и дальнейшее их использования в кормлении животных дает возможность получать продукцию животноводства, отвечающую нормативу, по молоку при скармливании до 60 кг, а по мясу при скармливании 45 кг зеленой массы.

Применение полного минерального удобрений в дозе $N_{90}P_{60}K_{90}$ на пойменном луге, который используется в качестве пастбища для получения сочных кормов, и дальнейшее их использования в кормлении животных дает возможность получать продукцию животноводства, отвечающую нормативу, по молоку при скармливании до 30 кг, а по мясу при скармливании 15 кг зеленой массы.

Применение возрастающих от K_{90} до K_{150} доз калийного в составе $N_{90}P_{60}K_{90}$ на пойменном луге, который используется в качестве для получения сочных кормов, и дальнейшее их использования в кормлении животных дает возможность получать продукцию животноводства, отвечающую нормативу, по молоку при скармливании до 60 кг, а по мясу при скармливании 30 кг зеленой массы.

Применение минеральных удобрений на пойменных лугах способствует снижению миграции ^{137}Cs из почвы в растения, а вследствие и снижения его содержания и в продукции животноводства и, в конечном счете, доведения дозы внутреннего облучения за счет продуктов животноводства до нормативных показателей.

Применение полного минерального удобрений в дозе $N_{120}P_{60}K_{120}$ на пойменном луге, который используется в качестве сенокоса для получения сочных кормов, и дальнейшее их использования в кормлении животных дает возможность получать продукцию животноводства, отвечающую нормативу, по молоку при скармливании до 45 кг, а по мясу при скармливании 35 кг зеленой массы.

Таблица 1 – Прогноз изменения удельной активности ^{137}Cs молока и мяса в зависимости от количества потребления зеленой массы трав в пастбищный период выращивания КРС

Масса зеленой массы, кг	Удельная активность ^{137}Cs молока, Бк/л		Удельная активность ^{137}Cs мяса, Бк/кг		Доза внутреннего облучения получаемая за счет молока и мяса	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Контроль						
15	171	180	682	721	724	764
30	341	360	1364	1441	1447	1529
45	512	540	2047	2162	2171	2293
60	682	721	2729	2882	2895	3058
$P_{60}K_{90}$						
15	23	19	94	77	99	82
30	47	39	187	155	199	164
45	70	58	281	232	298	246
60	94	77	374	310	397	328
$P_{60}K_{120}$						
15	16	17	65	68	69	72
30	33	34	131	136	139	144
45	49	51	196	203	208	216
60	65	68	262	271	278	288
$N_{90}P_{60}K_{90}$						
15	48	45	192	181	204	192
30	96	90	384	361	407	383
45	144	135	576	542	611	575
60	192	181	768	722	815	766
$N_{90}P_{60}K_{120}$						
15	35	40	141	158	150	168
30	71	79	282	317	299	336
45	106	119	423	475	449	504
60	141	158	564	634	598	672
$N_{90}P_{60}K_{150}$						
15	21	21	82	86	87	91
30	41	43	164	172	174	182
45	62	64	247	257	262	273
60	82	86	329	343	349	364
$N_{120}P_{60}K_{120}$						
15	23	27	91	109	97	115
30	46	54	182	217	193	230
45	68	81	274	326	290	346
60	91	109	365	434	387	461
$N_{120}P_{60}K_{150}$						
15	13	15	52	60	55	64
30	26	30	104	120	111	127
45	39	45	157	180	166	191
60	52	60	209	240	221	255
$N_{120}P_{60}K_{180}$						
15	11	12	42	47	45	50
30	21	23	84	94	89	99
45	32	35	126	140	134	149
60	42	47	168	187	178	199

Применение возрастающих от K_{120} до K_{180} доз калийного удобрения в составе полного минерального удобрения ($N_{120}P_{60}K_{120}$) на пойменном луге, который используется в качестве пастбища для получения сочных кормов, и дальнейшее их использования в кормлении животных дает возможность получать продукцию животноводства, отвечающую нормативу, как по молоку, так и по мясу.

Таким образом, установили, что азотные удобрения увеличивали миграцию ^{137}Cs по пищевой цепи, а калийные её снижали.

Библиографический список

1. Анненков Б.Н. Ведение сельского хозяйства в районах радиоактивного загрязнения (радионуклиды в продуктах питания). Мн.: Профилен, 2003. 111 с.

2. Белоус Н.М. Дела Чернобыльские // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2 (54). С. 3-8.

3. Риск получения молока и кормов не соответствующих нормативам по содержанию цезия-137 / Н.М. Белоус, И.И. Сидоров, Е.В. Смольский, С.Ф. Чесалин, Т.В. Дробышевская // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 5. С. 75-77.

4. Качественные корма – путь к получению высокой продуктивности животных и птицы и экологически чистой продукции / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, Г.Г. Нуриев, А.Т. Мысик // Зоотехния. 2016. № 5. С. 6-7.

5. Радиоэкологические аспекты применения минеральных удобрений на радиоактивно загрязненных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, А.Г. Подольяк, Е.В. Смольский, А.Ф. Карпенко // Агрехимический вестник. 2016. № 2. С. 10-14.

6. Просянников Е.В., Силаев А.Л. Адаптивный подход к использованию пойменных угодий, загрязнённых цезием // Кормопроизводство. 1999. № 2. С. 11-14.

7. Фокин А.Д. Лурье А.А., Трошин С.П. Сельскохозяйственная радиология. СПб.: Лань, 2011. 416 с.

8. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). СанПиН 2.6.1.2523-09 // Российская газета. 2009. № 171/1 (приложение).

9. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01. М.: Минздрав РФ, 2002. 164 с.

**ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

*Influence of Chemicalization Means on Yields and Quality of Lupine Green
Mass in the Conditions of Radioactive Contamination of Soil*

Пашутко В.В., Селиванов Е.Н., аспиранты, **Белоус Н.М.**, д.с.-х. наук,
Шаповалов В.Ф., д. с.-х. наук, **Кабанов М.М.**, к. с.-х. наук,
Кубышкин А.В., к.э. наук

*Pashutko V.V., Selivanov E.N., Belous N.M., Shapovalov V.F.,
Kabanov M.M., Kubyshkin A.V.*

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.

Summary. *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 приоритетных задач сельскохозяйственного производства является создание прочной кормовой базы позволяющей обеспечить высококачественными кормами отечественное животноводство. Решение данной проблемы возможно через совершенствование структуры посевных площадей, при этом расширению посевов зернобобовых культур должно быть уделено особое внимание где одной из высокобелковых кормовых культур являются современные сорта видов люпина (1-4). На современном этапе развития сельскохозяйственной отрасли экономики РФ в дополнение к применению оптимальных доз минеральных удобрений – одному из факторов обеспечивающих высокую продуктивность зернобобовых культур при обязательном выполнении других агротехнических мероприятий (5-7), использование регуляторов роста позволяет стабилизировать их урожайность и устой-

чивость к абиотическим и биотическим стрессам, а также благоприятствует повышению иммунитета растений (8-9). Учитывая, что в условиях радиоактивного загрязнения важно получать экологически безопасные корма, наиболее эффективным приёмом снижения поступления радионуклидов в урожай конечной продукции растениеводства является применение повышенных доз калийных удобрений (10-12).

Цель работы – изучить влияние минеральных удобрений и биопрепарата Эпин-Экстра на продуктивность и качество зеленой массы узколистного люпина при радиоактивном загрязнении почвы.

Материалы и методы. Исследования выполняли 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, рН_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ¹³⁷Cs 216-248 кБк/м². Объект исследований – сорт узколистного люпина Кристалл. Агротехника общепринятая для зоны, предшественник – овёс. Минеральные удобрения вносили под предпосевную обработку почвы вручную, вразброс. Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Посевная площадь делянки 60 м², учетная 50 м². Препарат Эпин-Экстра (производитель ННПП «НЭСТ-М») 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.

Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в Центре коллективного пользования научным оборудованием Брянского ГАУ.

Схема опыта включала следующие варианты: без удобрений (контроль); P₆₀; K₉₀; P₆₀K₉₀; P₉₀; K₁₂₀; P₉₀K₁₂₀; N₆₀P₉₀K₁₂₀; контроль+Эпин-Экстра; P₉₀+ Эпин-Экстра; K₁₂₀+Эпин-Экстра; P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра; N₆₀P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра.

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по стандартной методике (Б.А. Доспехов, 1985).

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 и обсуждение. 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. 2). В среднем за 5 лет урожайность зеленой массы по изучаемым вариантам опыта изменялась 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 или на 23,2-49,7%, калийные удобрения в возрастающих дозах (K_{90} , K_{120}) повышали урожайность зеленой массы узколистного люпина от 5,3 до 10,2 т/га или 29,3-56,3%. 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. Применение азотного удобрения в дозах 30 и 60 кг/га д.в. в составе полного минерального удобрения $N_{30}P_{60}K_{90}$ и $N_{60}P_{90}K_{120}$ увеличивало урожайность зеленой массы в сравнении с вариантами без внесения азота ($P_{60}K_{90}$ и $P_{90}K_{120}$) на 2,1-0,8 т/га или на 7,5-2,4%. 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 увеличивалась на 11,9-15,8 т/га или на 65,7-87,3% соответственно.

Обработка посевов люпина препаратом Эпин-Экстра способствовало повышению урожайности зеленой массы люпина на 3,7 т/га по сравнению с абсолютным контролем или на 20,4%. 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 $N_{60}P_{90}K_{120}$.

Прибавка урожая зеленой массы от препарата Эпин-Экстра составляли соответственно 4,6 и 3,7 т/га, то есть, урожайность зеленой массы люпина по сравнению с аналогичными вариантами, без применения препарата Эпин-Экстра увеличилась на 16,3-10,9%.

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. Прибавка урожая по сравнению с абсолютным контролем составляла 19,5 т/га или в 1,08 раза выше контрольного варианта.

Таблица 1 - Влияние минеральных удобрений и биопрепарата Эпин-Экстра на урожайность зеленой массы узколистного люпина

Вариант	Урожайность, т/га						Прибавка, т/га	
	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	2017 г	средняя	к контролю	от Эпин-Экстра
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+Эпин-Экстра	24,6	25,4	13,5	26,9	18,4	21,8	3,7	3,7
P ₉₀ +Эпин-Экстра	37,1	36,5	18,2	36,6	26,4	31,0	12,9	3,9
K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	39,4	38,2	20,3	37,7	28,2	32,9	14,8	4,6
P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	41,2	39,8	20,7	45,3	34,5	36,3	18,2	3,2
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	43,6	40,8	21,1	46,5	35,8	37,6	19,5	3,7
НСР₀₅	1,1	1,5	0,6	1,7	1,5			

В среднем за 5 лет исследования содержание сырого белка в зеленой 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 содержание и сбор сырого белка урожаем зеленой массы узколистного люпина

Вариант	Содержание сырого белка, %						Сбор белка, т/га
	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	2017 г	среднее	
Контроль	15,2	16,5	16,0	16,0	16,7	16,1	0,291
P ₆₀	16,4	16,7	16,5	16,2	17,4	16,6	0,370
K ₉₀	16,8	16,9	16,6	16,7	17,6	16,9	0,429
P ₆₀ K ₉₀	17,0	17,7	17,4	17,4	17,9	17,5	0,488
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	17,5	17,9	17,8	17,7	18,0	17,8	0,534
P ₉₀	16,7	16,9	16,6	16,3	18,2	16,9	0,458
K ₁₂₀	17,0	17,1	17,3	17,1	17,9	17,3	0,489
P ₉₀ K ₁₂₀	17,9	18,1	17,7	17,9	18,1	17,9	0,592
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	18,1	18,2	18,2	18,3	18,2	18,2	0,617
Контроль+Эпин-Экстра	15,6	16,8	16,4	16,2	17,1	16,4	0,357
P ₉₀ +Эпин-Экстра	17,7	17,7	18,3	17,4	17,7	17,8	0,552
K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	17,8	18,0	17,9	17,6	18,1	17,9	0,589
P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	17,9	18,2	18,2	18,1	18,3	18,1	0,657
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	18,2	18,3	18,3	18,3	18,5	18,3	0,688
НСР₀₅	0,6	0,88	0,94	0,86	0,89		

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).

При радиоактивном загрязнении агроландшафтов, одним из наиболее определяющих показателей качества растениеводческой продукции является ее соответствие санитарно-гигиеническим нормативам по удельной активности в ней радионуклидов, в связи с этим важнейшая задача сельхозпроизводителей получение экологически безопасной продукции растениеводства.

Таблица 3 - Действие минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на изменение удельной активности ¹³⁷Cs в зеленой (воздушно-сухой) массе люпина

Вариант	Удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг						Кратность снижения, раз
	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	2017 г	среднее	
Контроль (без удобрений)	263	339	406	342	374	345	-
P ₆₀	204	257	306	248	266	256	1,35
K ₉₀	172	238	300	231	193	227	1,52
P ₆₀ K ₉₀	167	218	363	220	154	224	1,54
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	202	278	349	267	298	279	1,24
P ₉₀	183	216	245	218	238	220	1,57
K ₁₂₀	154	188	208	188	172	182	1,89
P ₉₀ K ₁₂₀	123	183	235	176	148	173	1,99
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	165	231	284	236	276	238	1,45
Контроль+Эпин-Экстра	224	272	352	296	344	298	1,16
P ₉₀ +Эпин-Экстра	166	196	218	188	170	188	1,83
K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	132	153	165	162	156	154	2,24
P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	127	143	158	148	136	142	2,43
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	142	171	196	182	186	175	1,97
НСР₀₅	13	10	12	10	11		

Минеральные удобрения в последовательно возрастающих дозах снижали удельную активность радиоцезия – ¹³⁷ в зеленой массе люпина (табл. 3). От применения фосфорных удобрений удельная активность ¹³⁷Cs снижалась в среднем в 1,35-1,57 раза, калийных в 1,52-1,59 раза, фосфорно-калийного в 1,54-1,99 раза, на фоне применяемых NPK в 1,24-1,45 раза. То есть, добавление азотного удобрения в до-

полнение к фосфорно-калийному способствовало увеличению перехода радиоцезия из почвы в растения люпина. Обработка посевов люпина препаратом Эпин-Экстра уменьшала удельную активность цезия – 137 в зеленой массе узколистного люпина в сравнении с абсолютным контролем в 1,16 раза, на фоне калийного в 2,24 раза, на фоне фосфорно-калийного в 2,43 раза, на фоне полного минерального удобрения (NPK) в 1,97 раза. 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, что характеризует полученный зеленый корм как экологически безопасный и который может быть использован в районах кормления сельскохозяйственных животных без ограничений.

На основании выше изложенного можно кратко заключить: наиболее высокая урожайность зеленой массы узколистного люпина (37,6 т/га) в среднем за годы исследований формировалась при применении полного минерального удобрения $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ в комплексе с препаратом Эпин-Экстра. Прибавка от применения препарата составляла 3,7 т/га или 20,4%.

Под влиянием изучаемых средств химизации содержание сырого белка в среднем по изучаемым вариантам опыта возрастало с 16,1 до 18,3% с максимальным его сбором в варианте $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}+$ 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. Азотные удобрения в составе полного минерального удобрения (NPK) повышали удельную активность ^{137}Cs в корме. Наибольшее снижение удельной активности цезия – 137 в зеленой массе люпина узколистного (в 1,83-2,43 раза) обеспечило применение минеральных удобрений в комплексе с препаратом Эпин-Экстра. В среднем за годы исследований удельная активность ^{137}Cs в выращенной зеленой массе узколистного люпина включая контрольный вариант не превышало санитарно-гигиенический норматив (400 Бк/кг) и ее можно использовать на корм сельскохозяйственным животным без ограничений.

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. Персикова Т.Ф., Радкевич М.Л. Сортовая отзывчивость люпина узколистного на условиях питания при возделывании на дерново-подзолистых почвах северо-востока Беларуси // *Агрохимический вестник*. 2015. № 4. С. 9-12.

3. Шевченко В.А., Просвирик Н.П., Продуктивность смешанных посевов зерновых и бобовых культур в зависимости от доли семян в норме высева // *Кормопроизводство*. 2012. № 2. С. 13-15.

4. Влияние систем удобрений и пестицидов на качественные показатели зеленой массы кормового люпина / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Л.П. Харкевич, В.В. Талызин // *Агрохимический вестник*. 2011. № 3. С. 3-5.

5. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Путко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // *Агрохимический вестник*. 2017. № 3. С. 19.

6. Слюсарева Т.Н. Технология возделывания люпина узколистного на семена в смеси с зерновыми культурами // *Агро XXI*. № 4-6. С. 39-40.

7. Дебелый Г.А., Конорев П.М., Меднов А.В. Результаты и перспективы использования детерминантных сортов люпина узколистного // *Агрохимический вестник*. 2011. № 5. С. 25-27.

8. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // *Плодородия*. 2001. № 2. С. 27-29.

9. Пруссакова Л.Д., Меленкова Н.Н., Белопухов С.Л. Вакуленко В.В. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами. *Агрохимия*. 2005. №11. – С.76-86.

10. Белопольский А.Е. Применение минеральных удобрений для снижения концентрации радионуклидов в растительных кормах // *Кормопроизводство*. 2015. № 6. С.32-36.

11. Дробышевская Е.А., Шаповалов В.Ф., Талызин В.В. Эффективность средств химизации при возделывании овса в условиях радиоактивного загрязнения // *Земледелие*. 2016. № 7. С. 35-38.

12. 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 // *Агрохимия*. 2014. № 11. С. 74-81.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 240 с.

14. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УДОБРЕНИЙ И НЕКОРНЕВОЙ
ОБРАБОТКИ ПРЕПАРАТОМ ГУМИСТИМ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ
В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АГРОЦЕНОЗОВ**

*Assessment of the Impact of Fertilizers and Foliar Treatment with the
Preparation Gumistim of Spring Barley in the Conditions of Radioactive
Contamination*

Кизиюля М.М., Калинов А.Т., Ситнов Д.М. аспиранты,
Кубышкин А.В., к.э. наук, доцент,
Шаповалов В.Ф., д. с.-х. наук, профессор
*Kisyulya M.M., Kalinov A.T., Sitnov D.M.,
Kubyshkin A.V., Shapovalov V.F.*

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 agrocenoses have been presented.*

Ключевые слова: яровой ячмень, урожайность, удобрения, биопрепарат Гумистим, сырой белок, крахмал, ¹³⁷Cs.

Key words: *spring barley, productivity, fertilizers, biological preparation Gumistim, crude protein, starch, ¹³⁷Cs*

Мировой опыт земледелия показывает, что при возделывании зерновых культур по интенсивным технологиям среди множества факторов формирующих высокую продуктивность и качество зерна перво-степенное значение имеют удобрения, средства защиты и росторегулирующие препараты [1]. По мнению некоторых исследователей [2, 3] более половины всего прироста урожая получают за счет применения удобрений. При возрастающей роли удобрений на дерново-подзолистых почвах обладающих невысоким уровнем естественного плодородия, установлено, что за счет удобрений продуктивность ячменя возрастает на 60% и более [4]. При этом, ведущая роль в повышении урожайности

и улучшении качества зерна на дерново-подзолистых почвах принадлежит азотному удобрению [5]. Продуктивность зерновых культур, в том числе и ячменя в значительной степени определяется количеством и качеством применяемых удобрений [6]. На повышенном агрофоне в большей степени проявляется эффективность некорневых обработок растений росторегулирующими препаратами, среди которых гуминовые препараты занимают особо важное место [7, 8, 9].

При крупномасштабном радиоактивном загрязнении территорий в результате аварии на Чернобыльской АЭС одним из основных способов снижения накопления ^{137}Cs в растениях является внесение калийных удобрений (в двойном или тройном по сравнению с общепринятыми технологиями количествах). При этом, наибольший эффект отмечен при добавлении повышенных доз калийных удобрений вместе с двойными или тройными дозами фосфорных удобрений [10, 11, 12].

Цель исследований – изучить влияние удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность и качество зерна ячменя в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов.

Объект и методика исследований. Полевые опыты проводили в 2014-2017 гг. на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ. Яровой ячмень возделывали и длительном полевом стационарном опыте в севообороте: люпин на зеленую массу, озимая пшеница, ячмень, овес. Почва полевого опыта дерново-подзолистая, супесчаная с содержанием органического вещества 2,02-2,63% (по Тюрину), подвижных форм фосфора 348-512 мг/кг, обменного калия 76-155 мг/кг, pH_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы цезием-137 составляла 216-248 кБк/м. Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Площадь посевной делянки 120 м². Учетная площадь делянки первого порядка 50 м², второго - 50 м². Объект исследования - ячмень сорта Эльф. Технология возделывания общепринятая для зоны. Минеральные удобрения: Наа (34,4%) Рсд (48% Р₂O₅), Кх (56% К₂O) вносили вручную вразброс под предпосевную подготовку почвы. Некорневую подкормку ячменя препаратом Гумистим (производитель ООО «Женьшень») осуществляли опрыскиванием растений в фазе начала колошения из расчета 6 л/га, совмещая с обработкой против болезней и вредителей. Учет урожайности проводили сплошным методом. Урожай убрали поделночно комбайном «Сампо – 500». Урожай зерна приведен к стандартной влажности – 14%. Полевые и лабораторно-аналитические исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками в центре коллективного пользования на научном оборудовании Брянского ГАУ. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли по методике Б.А. Доспехова (1985).

Схема опыта включала следующие варианты: без удобрений (контроль); $N_{90}P_{60}$ – фон I; фон I + K_{60} ; фон I + K_{90} ; фон I + K_{120} ; $N_{120}P_{90}$ – фон II; фон II + K_{120} ; фон II + K_{150} ; фон II + K_{180} + Гумистим.

Метеорологические условия в годы проведения полевых опытов различались по температуре воздуха и количеству выпавших атмосферных осадков. Наиболее благоприятными по увлажнению и температурному режиму были 2014, и 2016 годы, 2015 год характеризуется как засушливый, 2017 год как слабо засушливый.

1. Влияние удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность ячменя, т/га

Год \ Вариант	2014	2015	2016	2017	Среднее	Прибавка к контролю, т/га	Окупаемость удобрений прибавкой урожая кг/га
Контроль (без удобрений)	2,45	1,32	2,63	1,99	2,10	-	-
$N_{90}P_{60}$ – фон I	2,68	1,66	2,89	2,52	2,44	0,34	2,3
Фон I + K_{60}	2,95	1,79	3,34	2,83	2,73	0,63	3,0
Фон I + K_{90}	3,34	1,96	3,67	2,96	2,98	0,88	3,7
Фон I + K_{120}	3,52	2,21	3,95	3,26	3,23	1,13	4,19
$N_{120}P_{90}$ – фон II	3,58	2,48	3,57	3,39	3,26	1,16	5,52
Фон II + K_{120}	3,83	2,73	3,89	3,52	3,49	1,39	4,21
Фон II + K_{150}	4,12	3,13	4,26	3,97	3,87	1,77	4,92
Фон II + K_{180}	4,36	3,37	4,68	4,35	4,19	2,09	5,36
Гумистим	2,58	1,46	2,78	2,18	2,25	0,15	-
Фон II + Гумистим	3,92	2,83	3,88	3,67	3,58	1,48	7,05
Фон II + K_{120} + Гумистим	4,56	3,34	4,46	4,47	4,21	2,11	6,39
Фон II + K_{150} + Гумистим	4,79	3,62	4,81	4,62	4,46	2,36	6,56
Фон II + K_{180} + Гумистим	5,16	3,99	5,26	4,94	4,84	2,74	7,03
НСР₀₅ т/га	0,13	0,15	0,21	0,10			

Результаты и обсуждения. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что применение средств химизации способствовали существенному повышению урожайности зерна ячменя во все годы опытов. Погодные условия так же оказали заметное влияние на формирование урожая зерна ячменя (табл. 1). Наиболее низкая урожайность зерна ячменя по изучаемым вариантам опыта отмечена в 2015 году. По вариантам опыта он изменялся от 1,32 до 3,99 т/га. Самая высокая урожайность зерна ячменя по вариантам опыта формировалась в благоприятном 2016 году, она варьировала по вариантам опыта в пределах 2,63-5,26 т/га.

Применение азотно-фосфорного удобрения $N_{90}P_{60}$ и $N_{120}P_{90}$ повышало урожайность зерна ячменя в среднем за четыре года исследований на 16,2-55,2%. Внесение последовательно возрастающих доз

калия от K_{60} до K_{120} на фоне $N_{90}P_{60}$ повышало урожайность зерна ячменя в сравнении с контролем в среднем на 0,63-1,13 т/га, на фоне $N_{120}P_{90}$ внесение калийного удобрения в дозах $K_{120-180}$ способствовало повышению урожайности зерна ячменя относительно контроля на 1,39-2,09 т/га.

2. Качество зерна ячменя в зависимости от применяемых средств химизации (2014-2017 гг.)

Вариант	Содержание сырого белка, т/га	Сбор сырого белка, т/га	Содержание крахмала	Удельная активность ^{137}Cs Бк/кг	Коэффициент накопления ^{137}Cs п x 10^{-2}
Контроль (без удобрений)	11,4	0,239	60,2	13	1,30
$N_{90}P_{60}$ – фон I	12,2	0,298	59,4	15	1,37
Фон I + K_{60}	12,7	0,347	58,9	12	1,46
Фон I + K_{90}	13,0	0,387	58,8	11	1,02
Фон I + K_{120}	13,1	0,423	55,6	9	0,78
$N_{120}P_{90}$ – фон II	13,2	0,430	58,6	15	1,30
Фон II + K_{120}	13,6	0,475	59,2	9	0,82
Фон II + K_{150}	13,6	0,526	59,1	8	0,67
Фон II + K_{180}	13,9	0,582	58,4	6	0,47
Гумистим	11,5	0,259	59,3	12	1,13
Фон II + Гумистим	13,6	0,487	58,6	8	0,67
Фон II + K_{120} + Гумистим	14,0	0,589	58,4	7	0,58
Фон II + K_{150} + Гумистим	14,1	0,629	58,3	5	0,42
Фон II + K_{180} + Гумистим	14,3	0,692	58,2	4	0,33
НСР₀₅ т/га	0,4		1,6	3	

Примечание: допустимый уровень удельной активности ^{137}Cs в зерне 60 Бк/кг. Нормативные документы: ГОСТ Р 54040. Технический регламент таможенного союза «О безопасности зерна» ТРТС 015/2011 от 9 декабря 2011 г. №874.

Применение препарата Гумистим повышало урожайность зерна ячменя в сравнении с контролем в среднем на 0,15 т/га или на 7,1%. В то же время обработка посевов ячменя препаратом Гумистим на фоне $N_{120}P_{90}$ в среднем за 4 года повышала урожайность зерна в сравнении с контролем на 1,48 т/га или на 70,5%, а по сравнению с фоном II на 0,32 т/га (27,6%). Применение препарата Гумистим на фоне II ($N_{120}P_{90}$) с последовательно возрастающими дозами калия $K_{120-180}$ в среднем за 3 года повышало урожайность зерна ячменя по отношению к контролю на 2,11-2,74 т/га (100,5-130,5%). Самый высокий урожай зерна ячменя

(4,84 т/га) в среднем за 4 года проведения исследований формировался в варианте $N_{120}P_{90}K_{180}$ + Гумистим.

Наиболее высокая окупаемость 1 кг д.в. NPK прибавка урожая зерна была получена в вариантах $N_{120}P_{90}$ и $N_{120}P_{90}K_{180}$ + Гумистим 7,05-7,03 кг/кг соответственно.

Применение средств химизации обеспечило повышение белковости зерна ячменя (табл. 2). В среднем за годы исследований содержание сырого белка по вариантам опыта варьировало в пределах 11,4-14,3%. Наиболее высокое содержание сырого белка в зерне ячменя отмечено при комплексном применении удобрений и препарата Гумистим, где его содержание в зависимости от дозы калия в составе NPK изменялось от 140 до 14,3%.

Сбор сырого белка с единицы площади посева в исследованиях определялся уровнем урожайности и относительным содержанием его в урожае зерна. Наиболее высокий сбор сырого белка в среднем за годы исследований был отмечен в варианте $N_{120}P_{90}K_{180}$ + Гумистим – 0,692 т/га.

Под влиянием применяемых средств химизации в среднем за годы исследований отмечено снижение содержания крахмала в зерне ячменя.

В среднем за 4 года проведения опытов применение калийных в последовательно возрастающих дозах как на фоне $N_{90}P_{60}$, так и на фоне $N_{120}P_{90}$ способствовало снижению удельной активности ^{137}Cs в зерне. В тоже время следует отметить, что азотное удобрение повышало удельную активность ^{137}Cs в зерне ячменя относительно контроля. Применение препарата Гумистим способствовало удельной активности ^{137}Cs в зерне ячменя. В среднем за годы исследований наименьшая удельная активность и коэффициент накопления ^{137}Cs в зерне ячменя отмечен в варианте $N_{120}P_{90}K_{180}$ + Гумистим.

В целом по удельной активности ^{137}Cs зерно ячменя пригодно на пищевые и кормовые цели без ограничений.

Таким образом, проведенные исследования показали, что применение минеральных удобрений в комплексе с биопрепаратом Гумистим при возделывании ярового ячменя увеличивает урожайность зерна и окупаемость 1 кг действующего вещества NPK прибавкой урожая. Наиболее высокая урожайность зерна ячменя в среднем за годы исследований была отмечена при комплексном применении биопрепарата Гумистим на фоне полного минерального удобрения $N_{120}P_{90}K_{80}$ при окупаемости 1 кг д.в. NPK 7,03 кг зерна. Применение биопрепарата Гумистим способствовало повышению белковости зерна ячменя. Под влиянием изучаемых средств химизации отмечено снижение содержа-

ния крахмала. Применение удобрений в комплексе с биопрепаратом Гумистим снижало коэффициент накопления ^{137}Cs в зерне ячменя по сравнению с вариантами без применения Гумистима в 1,22-1,42 раза.

Библиографический список

1. Вильдфлуш И.Р., Мижуй С.М. Влияние комплекса средств химизации на продукционный процесс, урожайность и качество зерна ярового ячменя на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Агрохимия. 2011. № 7. С. 70-79.
2. Босак В.Н. Системы удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах. Минск, 2003. 176 с.
3. Лапа В.В., Босак В.Н. Влияние длительного применения удобрений на продуктивность севооборота и плодородия дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Агрохимия. 2006. № 10. С. 15-18.
4. Чухина О.В., Усова К.А., Жуков Е.П. Влияние удобрений на питательную ценность ячменя ярового на дерново-подзолистой почве // Плодородие. 2013. № 3. С. 9-11.
5. Влияние удобрений и реакции почвенной среды на урожай и качество зерна ячменя селекции Московского НИИСХ «Немчиновка» / М.А. Кузьмич, В.Н. Капранов, Л.С. Кузьмич, Г.Г. Орлова // Достижения современной аграрной науки сельскохозяйственному производству: мат. научн.-практ. конф., Калуга, 2017. С. 54-59.
6. Кулаковская, Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. М., 1990. 219 с.
7. Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Харкевич Л.П. Применение удобрений и биопрепарата Гумистим при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Агрохимический вестник. 2017. Т. 3, № 3. С. 30-34.
8. Дробышевская Е.А., Шаповалов В.Ф., Талызин В.В. Эффективность средств химизации при возделывании овса в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Земледелие. 2016. № 3. С. 40-43.
9. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С. 16-20.
10. Алексахин Р.М., Моисеев И.Г., Тихомиров Ф.А. Поведение ^{137}Cs в системе почва-растение и влияние внесения удобрений на накопление радионуклидов в урожае // Агрохимия. 1992. № 8. С. 127-138.
11. Условия производства зерна озимой ржи на радиоактивно загрязненных почвах / Н.М. Белоус, Г.П. Малявко, В.В. Талызин, В.Ф. Шаповалов // Агрохимический вестник. 2009. № 2. С. 2-3.
12. Накопление тяжелых металлов и радионуклидов в зеленой

массе люпина узколистного при использовании средств химизации / Г.П. Малявко, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, П.Ю. Лищенко // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 11. С. 21-23.

13. 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.

14. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 118-122.

УДК 631.8:633.13:631.438

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВСА
В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АГРОЛАНШАФТОВ**

*Efficiency of Complex Application of Chemicalization Means when
Cultivating Oats in the Conditions of Radioactive Contamination
of Agrolandscapes*

Дробышевская Е.А., Милютина Е.М., аспиранты,
Белоус Н.Н., д.с.-х. наук, профессор, **Кубышкин А.В.**, к.э.н., доцент,
Шаповалов В.Ф., д. с.-х. наук, профессор
*Drobyshevskaya E.A., Milutina E.M., Belous N.M.,
Kubyshkin A.V., Shapovalov V.F.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Приведены результаты многолетних исследований по изучению эффективности комплексного применения минеральных удобрений и биопрепарата Альбит в условиях радиоактивного загрязнения агрофитоценозов.

Abstract. *The results of many years researches on the effectiveness of complex application of mineral fertilizers and biopreparation Al'bit in the conditions of radioactive contamination of agrophitocenosis have been presented.*

Ключевые слова: овес, удобрения, урожайность, биопрепарат Альбит, белок, натура, выход крупы, ¹³⁷Cs.

Key words: *oats, fertilizers, yields, biopreparation Al'bit, protein, the yield of cereals, ¹³⁷Cs.*

В настоящий период времени в земледелии Нечерноземной зоны РФ одной из основных зернофуражных культур является овес, удельный вес которого в зернофуражном балансе составляет более 35% (1). По сравнению с другими зерновыми культурами овес хорошо произрастает на почвах средней окультуренности, которые преобладают в пахотном фонде Нечерноземной зоны (2). Среди множества факторов внешней среды, определяющих продукционный процесс овса и обеспечивающий получение высоких и стабильных урожаев, являются научно обоснованные системы удобрения (3, 4, 5).

В условиях радиоактивного загрязнения обширных территорий юго-запада Центрального региона России в результате аварии на ЧАЭС одной из основных научно-производственных задач является разработка и применение реабилитационных мероприятий, обеспечивающих получение нормативно чистой продукции растениеводства, где основной агрохимический прием внесение повышенных доз калийных удобрений (7, 8, 9).

Цель исследований – дать агроэкологическую оценку комплексного применения минеральных удобрений и биопрепарата Альбит в условиях радиоактивного загрязнения агрофитоценозов.

Объекты и методы. Исследования проводили в 2014-2017 гг. на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ дерново-подзолистой супесчаной почве: содержание органического вещества (по Тюрину), подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – соответственно 348-512 и 76-115 мг/кг почвы, рН_{KCl} – 5,28-5,48, плотность загрязнения почвы ¹³⁷Cs – 216-248 кБк/м². Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Площадь делянки 120 м² и 50 м². Объект исследования овес, сорт Скаун. Технология возделывания общепринятая для зоны.

Минеральные удобрения - аммиачная селитра (34,4%), суперфосфат двойной гранулированный (48% P₂O₅), калий хлористый вносили вручную, вразброс под предпосевную обработку почвы. Некорневую подкормку овса биопрепаратом Альбит проводили опрыскивая посеvy в фазе выметывания из расчета 50 мл/га, совмещая с обработкой против болезней и вредителей.

Урожай убирали зерноуборочным комбайном «Сампо-500» в фазе полной спелости сплошным методом – поделяночно. Полевые и лабораторно – аналитические исследования осуществляли по общепринятым методикам и ГОСТам в центре коллективного пользования

научным оборудованием Брянского ГАУ. Метеорологические условия по увлажнению и температурному режиму были благоприятными в 2014, 2016 и 2017 гг., вегетационный период 2015 г. характеризовался как засушливый во второй половине вегетации.

Таблица 1 - Действие средств химизации на урожайность зерна овса (среднее за 2014-2017 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га		Прибавка урожая, т/га	
	1	2	3	4
Контроль	1,82	2,03	-	0,21
N ₉₀ P ₆₀ – фон I	2,21	-	0,39	-
Фон I + K ₆₀	2,39	-	0,57	-
Фон I + K ₉₀	2,52	-	0,70	-
Фон I + K ₁₂₀	2,61	-	0,79	-
N ₉₀ P ₉₀ – фон II	2,51	2,73	0,69	0,22
Фон II + K ₉₀	2,67	3,04	0,85	0,37
Фон II + K ₁₂₀	2,78	3,17	0,96	0,39
Фон II + K ₁₅₀	2,92	3,33	1,10	0,41
НСР ₀₅	0,15			

Примечание: 1-без Альбита; 2- с Альбит; 3- от удобрений; 4 – от Альбита.

Результаты и обсуждение. В среднем за 4 года исследований урожайность зерна овса по вариантам опыта варьировала в пределах 1,82-3,33 т/га (табл. 1). Применение азотно-фосфорного удобрения (N₆₀P₆₀-фон I) увеличило урожайность зерна овса в сравнении с контролем на 0,39 т/га. Внесение последовательно возрастающих доз калия K₆₀-K₁₂₀ в составе N₆₀P₆₀ (фон I) способствовало повышению урожайности зерна овса от 2,39 т/га до 2,61 т/га.

Увеличение дозы азотно-фосфорного удобрения до N₉₀P₉₀ (фон II) способствовало повышению уровня урожайности овса до 2,67 т/га или прибавка по сравнению с фоном I составила 0,30 т/га, а в сравнении с контролем урожайность повысилась на 0,69 т/га или на 37,9%. От применения последовательно возрастающих доз калийного удобрения K₉₀-K₁₅₀ совместно с N₉₀P₉₀ (фон II) урожайность зерна овса возрастала с 2,67 до 2,92 т/га. При этом прибавка урожая зерна по отношению к фону II составляла 0,16-0,41 т/га, а в сравнении с контролем соответственно прибавка увеличивалась на 0,96-1,10 т/га. В среднем за 4 года проведения опытов прибавка урожая зерна овса по вариантам опыта изменялась от 0,39 до 1,10 т/га.

Применение препарат Альбит способствовало повышению продуктивности зерна овса в опыте. В среднем за годы исследований

наиболее высокий урожай зерна овса (3,33 т/га отмечен при комплексном применении средств химизации в варианте N₉₀P₉₀K₁₅₀+Альбит. Обработка посевов овса в опыте с препаратом Альбит способствовало повышению урожайности зерна овса от 0,22 до 0,41 т/га.

Таблица 2 - Качество зерна овса в зависимости от приема средств химизации (среднее за 2014-2017 гг.)

Вариант	Содержание белка, %	Натура, г/л	Выход крупы, %	Удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг
Контроль	10,9	470	54,76	43
N ₆₀ P ₆₀ – фон I	11,9	477	56,15	40
Фон I + K ₆₀	12,1	479	56,75	30
Фон I + K ₉₀	12,3	475	56,59	25
Фон I + K ₁₂₀	12,6	481	57,65	21
N ₉₀ P ₉₀ – фон II	12,9	480	56,79	35
Фон II + K ₉₀	13,2	481	57,61	31
Фон II + K ₁₂₀	13,3	485	58,41	24
Фон II + K ₁₅₀	13,5	486	58,57	20
Контроль + Альбит	11,3	474	55,19	37
Фон II + Альбит	13,3	480	58,18	26
Фон II + K ₉₀ Альбит	13,5	483	58,64	23
Фон II + K ₁₂₀ + Альбит	13,8	485	59,07	19
Фон II + K ₁₅₀ + Альбит	14,0	487	58,78	18
НСР₀₅	0,5	4,6	1,02	

Применяемые средства химизации оказали существенное влияние на изменение некоторых показателей качества зерна овса (табл. 2). В среднем за годы исследований содержание сырого белка в зерне овса под влиянием применяемых средств химизации повышалось с 10,9% (контроль) до 14,0%, то есть отмечалось его повышение на 3,1%. Самая высокая белковость зерна овса отмечена в варианте с комплексом применяемых средств химизации (N₉₀P₉₀K₁₅₀ + Альбит).

Применяемые средства химизации достоверно повышали натуру зерна и выход крупы.

Под влиянием средств химизации отмечено снижение удельной активности ¹³⁷Cs в зерне овса, при этом наибольшее влияние на снижение удельной активности цезия в зерне овса оказали возрастающие дозы калия в составе NPK. Азотные удобрения в составе азотно-фосфорного удобрения (N₆₀P₉₀) фон I и (N₉₀P₉₀) фон II повышали поступление радиоцезия в урожай зерна овса. Применение калийных удобрений в дозах K₆₀-K₁₂₀ в составе азотно-фосфорного удобрения снижали удельную активность цезия – 137 в зерне овса в сравнении с

контролем от 1,43 до 2,05 раз, а при внесении возрастающих доз калия K_{90} - K_{150} в 1,39 – 2,15 раза. Обработка посевов овса препаратом Альбит способствовало снижению удельной активности ^{137}Cs в зерне овса относительно контроля в 1,59 раза.

Эффективность препарата Альбит более заметно возросла при его применении на фоне полного минерального удобрения (НРК). Наименьшая удельная активность цезия – 137 в урожае зерна овса 18 Бк/кг (норматив 60 Бк/кг) отмечена в варианте $N_{90}P_{90}K_{150}+$ Альбит.

Таким образом, наиболее эффективная система удобрения овса на дерново-подзолистой радиоактивно загрязненной супесчаной почве предоставленная минеральной системой $N_{90}P_{90}K_{150}$ в комплексе с биопрепаратом Альбит, обеспечивает урожайность овса 3,33 т/га.

В среднем за годы исследований содержание сырого белка под влиянием средств химизации варьировало в пределах 10,9-14,0%, при его максимуме в варианте $N_{90}P_{90}K_{150}+$ Альбит. Минеральные удобрения как при отдельном применении, так и в комплексе с биопрепаратом Альбит повышали массу зерна, выход крупы и снижали удельную активность радиоцезия в зерне овса. Наибольшее уменьшение удельной активности ^{137}Cs в зерне овса получено в варианте $N_{90}P_{90}K_{150} +$ Альбит.

Библиографический список

1. Воропаев В.Н., Дятлова В.А., Влияние различных систем удобрения в полевом севообороте на качество зерна ячменя и овса // Аграрная наука. 2016. № 4. С. 18-20.
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. С. 1-3.
3. Влияние применения средств химизации на урожайность и качество зерна овса в условиях техногенного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, В.Б. Корнев, В.В. Талызин, Д.М. Ситнов, М.В. Матюхина // Проблемы агрохимии и экологии. 2010. № 1. С. 11-15.
4. Влияние средств химизации на урожайность и качество зерна овса / Г.П. Малявко, В.Б. Корнев, В.Ф. Шаповалов, М.В. Матюхина, Д.М. Ситнов // Актуальные проблемы экологии, агрохимии и почвоведения в XXI веке: сборник материалов междунар. научн. – практич. конф. 5-6 октября. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. С. 43-48.
5. Воробьев В.А., Гаврилова Г.В. Эффективность систем удобрения в посевах овса // Аграрная наука. 2016. № 2. С. 7-9.

6. Условия производства зерна озимой ржи на радиоактивно-загрязненных почвах / Н.М. Белоус, Г.П. Малявко, В.В. Тальзин, В.Ф. Шаповалов // Агрехимический вестник. 2009. № 2. С. 2-3.

7. Накопление тяжелых металлов и радионуклидов в зеленой массе люпина узколистного при использовании средств химизации / Г.П. Малявко, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов и др. // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 11. С. 21-23.

8. Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Харкевич Л.П. Применение удобрений и биопрепарат Гумистим при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 30-35.

9. Изучение удобрений и биопрепарат Гумистим при выращивании ячменя в условиях радиоактивного загрязнения / М.М. Кизюля, В.Ф. Шаповалов, Л.П. Харкевич, М.М. Кабанов // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 23-26.

УДК 633.2/4:631.438

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
АГРОХИМИЧЕСКИХ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УЛУЧШЕНИИ РАДИОАКТИВНОГО
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ**
*Efficiency of Complex Application of Agrochemical and Agrotechnical
Measures while Improving Radioactively Contaminated Floodplain
Fodder Lands*

Бокатуро Н.Н., Поцепай С.Н., Справцев А.А., аспиранты,
Белоус Н.М., д. с.-х. наук, **Бельченко С.А.,** д. с.-х. наук,
Шаповалов В.Ф., д. с.-х. наук
*Bocaturо N. N., Potsepai S. N., Spravtsev A.A.,
Belous N.M., Shapovalov V.F., Bel'chenko S.A.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Приведены результаты исследований по оценке эффективности защитных мероприятий при улучшении радиоактивно загрязненных естественных кормовых угодий в центральной пойме заливного луга. Проведен расчет миграции ¹³⁷Cs по пищевой цепи из кормов в продукцию животноводства.

Summary. 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 , доза внутреннего облучения.

Key words: mineral fertilizers, soil treatment methods, yields, green mass, milk, meat, ^{137}Cs , dose of internal irradiation.

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]. В результате глобальной аварии на Чернобыльской АЭС значительная часть их оказалась загрязненной долгоживущими искусственными радионуклидами [2, 3]. При производстве кормов в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов неизбежно присутствует риск получения кормов с содержанием радионуклидов значительно превышающих санитарно-гигиенический норматив [4, 5]. 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 [6-9].

Исходя из этого возникает необходимость в разработке агрохимических мероприятий в комплексе с агротехническими, позволяющих получать высокие урожаи многолетних злаковых трав на пойменных лугах с содержанием в них радионуклидов соответствующих действующему нормативу.

Цель исследований – агроэкологическая оценка применения эффективных защитных мероприятий в условиях радиоактивного загрязнения пойменных кормовых угодий.

Методика: Исследования проведены в стационарном опыте на луговом участке центральной поймы заливного луга 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 90° 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. Сеяли мятликовую травосмесь многолетних трав сеялкой зерно-травяной СЗТ- 3,6. Состав травосмеси: овсяница луговая – 6 кг/га, лихосовхоз 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). Схема опыта: контроль (без удобрений) P₆₀K₉₀; P₆₀K₁₂₀; N₉₀P₆₀K₉₀; N₉₀P₆₀K₁₂₀; N₉₀P₆₀K₁₅₀; N₁₂₀P₆₀K₁₂₀; N₁₂₀P₆₀K₁₅₀; N₁₂₀P₆₀K₁₈₀. Азотные и калийные удобрения вносили дробно: половину расчетной дозы под первый укос, вторую половину под второй укос. Фосфорные – всю расчетную дозу весной под первый укос.

Урожайность многолетних мятликовых трав учитывали методом сплошной поделаяночной 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).

Удельную активность ¹³⁷Cs в исследуемых растительных образцах определяли на универсальном спектрометрическом комплексе УКС Гамма Плюс (НПП «Доза», Россия), аппаратная ошибка измерений не превышала 30%. Удельную активность молока и мяса рассчитывали как произведение суточного поступления корма (зеленая масса 50 кг, сено 5 кг), удельной активности корма и равновесного перехода радионуклида в продукцию животноводства; дозу внутреннего облучения, получаемого за счет молока и мяса, определяли руководствуясь методическими указаниями [10]. Потребление молока и молочных изделий в пересчете на молоко в год принимали равными 200,8 л, мяса – 31,4 кг (согласно закону Брянской области от 08.06.2001 № 45-3 в редакции от 12.10.2001 «О потребительской корзине в Брянской области»). Согласно нормам радиационной безопасности (НРБ 99/2009) суммарная доза внешнего и внутреннего облучения не должна превышать 1000 мкЗв в год (СанПиН 2.6.1.2523-09) [11].

Повторность вариантов опыта 3-кратная. Полученные данные подвергали дисперсионному и корреляционному анализу с использованием программ Microsoft Excel 7.0 и Statistica 7.0 («StatSoft, Inc.», США).

Результаты и их обсуждение. 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 N₆₀P₆₀K₉₀ (соотношение N:K=1:1,5) (табл. 1).

Таблица 1 - Эффективность защитных мероприятий при реабилитации радиоактивно загрязненных естественных пойменных лугах при возделывании мятликовых трав на зеленую массу (среднее за 2014-2016 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)										
Контроль	6,0	1575	787	3150	3332	7,0	1065	533	2130	2255
P ₆₀ K ₄₅	13,6	218	109	436	461	13,7	115	57	230	243
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	21,7	225	113	450	478	23,0	215	107	430	453
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	23,4	213	105	418	443	24,4	209	106	426	450
N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	24,4	137	69	274	291	27,8	135	67	270	284
P ₆₀ K ₆₀	15,0	117	59	234	248	15,1	83	41	166	175
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	25,6	173	87	346	367	27,1	162	81	324	343
N ₆₀ P ₆₀ K ₇₅	28,6	101	51	202	217	29,3	98	49	196	207
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	29,9	84	42	168	178	30,7	76	38	152	161
НСР_{0,5обш.}	1,9	70								
НСР_{0,5обр.почвы.}	0,6	23								
НСР_{0,5удобр.}	0,8	49								
(второй укос)										
Контроль	2,0	1614	807	3228	3416	2,1	1150	575	2300	2434
P ₆₀ K ₄₅	5,9	136	68	272	288	6,1	88	44	176	186
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	11,2	307	153	614	659	11,0	256	128	512	542
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	11,7	255	127	510	538	12,0	219	109	438	462
N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	13,1	147	73	294	310	13,4	137	69	274	291
P ₆₀ K ₆₀	6,9	115	57	230	242	6,9	119	59	238	250
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,1	186	93	372	394	14,3	183	91	366	386
N ₆₀ P ₆₀ K ₇₅	14,9	116	58	232	246	15,1	106	53	212	225
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	15,6	84	42	168	178	16,0	83	41	166	175
НСР_{0,5обш.}	0,6	37								
НСР_{0,5обр.почвы.}	0,2	12								
НСР_{0,5удобр.}	0,4	26								

Урожайность зеленой массы и второго укоса в контрольном варианте как на фоне поверхностного улучшения так и на фоне коренного улучшения оказалось на одном уровне и составила в среднем 0,2. 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.

Эффект от применяемых удобрений всегда возрастает при комплексном их применении. Внесение фосфорно-калийного удобрения $P_{60}K_{45}$ и $P_{60}K_{60}$ снижало удельную активность ^{137}Cs в зеленой массе многолетних трав первого укоса при обработке дернины дисками в 7,2-13,5 раза, по фону двухъярусной вспашки в зеленой массе от 9,3-12,8, по сравнению с контрольным вариантом. По уровню удельной активности полученный корм соответствовал нормативу (400 Бк/кг), однако уровень урожайности зеленой массы в этих вариантах был относительно невысоким и в зависимости от агротехнических мероприятий был порядка 13,6-15,0 т/га при поверхностном улучшении, и 13,7-15,1 т/га при коренном улучшении.

Применение азотных удобрений в дозе N_{45} по фону фосфорно-калийных $P_{60}K_{45}$ способствовало повышению не только урожайности зеленой массы, но одновременно удельной ее активности по фонам изучаемых способов обработки почвы более, чем в 2 раза относительно РК фона. Применение калийного удобрения K_{60} и K_{75} в добавление к $N_{45}P_{60}$ снижало удельную активность ^{137}Cs как по фону поверхностной обработки почвы, так и по фону коренной в сравнении с вариантом $N_{45}P_{60}K_{45}$ в зеленой массе в 1,06-1,6, и 1,03-1,6 раза. Полученный корм в варианте $N_{45}P_{60}K_{75}$ по удельной активности ^{137}Cs соответствовал нормативу.

Внесение азота в дозе N_{60} в дополнение к фосфорно-калийному удобрению $P_{60}K_{60}$ способствовало повышению удельной активности цезия – 137 в зеленой массе многолетних трав по сравнению с вариантом $P_{60}K_{60}$ при поверхностной обработке почвы в 1,48 раза, при коренной в 1,95 раза.

Применение последовательно возрастающих доз калия K_{75} и K_{90} в дополнение к $N_{60}P_{60}$ при соотношении N:K равном 1:1,25 и 1:1,5 привело к снижению удельной активности ^{137}Cs в зеленой массе многолетних трав в зависимости от способа обработки почвы в 1,7-2,1 и 1,6-2,1, по отношению к варианту $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Таким образом, 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.

Удельная активность цезия-137 в зеленой массе второго укоса в контрольном варианте при коренной обработке почвы в 1,4 раза была ниже по сравнению с поверхностной обработкой. В зеленой массе второго укоса мятликовых трав, как и в первом укосе, последовательное увеличение доз калийного удобрения как при отдельном применении (вар. 2,6), так и в составе НК удобрения способствовало снижению удельной активности ^{137}Cs в корме. Самая высокая продуктивность зеленой массы 15,6-16,0 т/га мятликовых трав во втором укосе вне зависимости от способа обработки почвы с удельной активностью в нем ^{137}Cs ниже ветеринарно-санитарного норматива (ВП 13.5.13/06-01) (24) получена при применении $N_{60}K_{90}$.

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 $N_{60}K_{90}$. При производстве мясной продукции соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу (160 Бк/кг) животным при стойловом содержании скармливать зеленую массу, выращенную при двухукосном использовании травостоев, применяя минеральные удобрения в тех же дозах, независимо от способа обработки почвы.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено, что комплексное применение поверхностного и коренного улучшения в условиях радиоактивного загрязнения естественных кор-

мовых угодий позволяет выращивать корма, соответствующие санитарно-гигиеническому нормативу. Выращивание экологически безопасных зеленых кормов с удельной активностью ^{137}Cs , не превышающих 100 Бк/кг (ВП 13.5 13/06-01) на фоне агротехнических приемов при двухукосном использовании травостоев возможно при применении минерального удобрения в дозе $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ под первый укос, в подкормку под второй укос отавы необходимо вносить $\text{N}_{60}\text{K}_{90}$ (соотношение (N:K=1:1,5).

Использование зеленой массы многолетних мятликовых трав первого укоса и отавы как при поверхностном, так и при корневом способе обработке дернины при стойловом содержании крупного рогатого скота обеспечивало удельную активность молока на уровне 41-42 Бк/л мяса в пределах 166-168 Бк/кг, дозы внутреннего облучения составляла 175-178 мкЗв в год.

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 государственной сельскохозяйственной академии. 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. 2014. № 1. Серия «Агронимия и животноводство». С. 13-20.

3. Алексахин Р.М., Лунёв М.И. Техногенное загрязнение сельскохозяйственных угодий (исследования, контроль и реабилитация территорий) // Плодородие. 2011. № 3. С. 32-35.

4. Панов А.В., Фесенко С.В., Алексахин Р.М. Эффективность мероприятий, направленных на снижение доз облучения жителей сельских населенных пунктов в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная биология. Радиоэкология. 2001. Т. 41. № 6. С. 682-694.

5. 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.

6. Роль минерального калия в снижении поступления ^{137}Cs в кормовые травы и повышении их урожайности на радиоактивно за-

грязненных угодьях / Н.М. Белоус, Е.В. Смольский, С.Ф. Чесалин, В.Ф. Шаповалов // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51, № 4. С. 543-552.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. Фокин А.Д., Лурье А.А., Трошин С.П. Сельскохозяйственная радиология. СПб.: Лань, 2011. 416 с.

11. Нормы рациональной безопасности (НРБ - 99/2009) СанПиН 2.6.1.2523-09 // Российская газета. Специальный выпуск. 2009. № 171/1 (приложение).

12. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 118-122.

УДК 633.2/4:631.8:631.51

**УРОЖАЙ СЕНА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ЕГО КАЧЕСТВО
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ
И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

*Hay yield of perennial grasses and its quality depending
on the fertilizer system and soil treatment*

Жолудева Н.К., Бокатуро Н.Н., Поцепай С.Н., аспиранты,
Харкевич Л.П., д. с.-х. наук, **В.Ф. Шаповалов**, д. с.-х. наук,
*Zholudeva N.K., Bokaturo N.N., Potsepai S.N.,
Harkevich L.P., Shapovalov V.F.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты стационарного опыта по изучению влияния удобрений и приемов коренного улучше-

ния на урожай и качество сена многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения.

Annotation. *The results of stationary experience in studying the influence of fertilizers and methods of radical improvement on the yield and quality of hay of perennial grasses in the conditions of radioactive contamination have been presented in the article.*

Ключевые слова: естественный травостой, двухъярусная вспашка, минеральные удобрения, сырой протеин, сырой жир, нитраты, каротин, ^{137}Cs .

Key words: *natural herbage, double-depth plowing, mineral fertilizers, crude protein, crude fat, nitrates, carotene, ^{137}Cs .*

Естественные кормовые угодья характеризуются низкой продуктивностью и не обеспечивают животноводство кормами в достаточных количествах. Но они обладают значительным ресурсным потенциалом и должны стать одним из важнейших резервов укрепления базы животноводческой отрасли АПК. Использование приемов поверхностного и коренного улучшения, внесение органических и минеральных удобрений – это основной путь повышения эффективности природных кормовых угодий, что, в свою очередь, позволит ликвидировать дефицит кормового белка и получать корма высокого качества [1 -3].

На территории Брянской области радиоактивно загрязненными в результате аварии на ЧАЭС оказались 491,4 тыс. га сенокосов и пастбищ. В настоящее время продукция, получаемая с естественных кормовых угодий, загрязненных радионуклидами, в рационе крупного рогатого скота занимает значительное место, поэтому проведение реабилитационных мероприятий является особой необходимостью [4].

Исследования проводились в стационарном опыте, заложенном в 1994 году в пойме реки Ипуть Новозыбковского района Брянской области на пойменной дерново-оглеенной песчаной почве.

Почва опытного участка аллювиальная луговая, песчаная, мощность гумусового горизонта 17-18 см, с глубины 40 см глеевый горизонт. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка следующая: $\text{pH}_{\text{КСI}} - 5,2-5,6$, гидролитическая кислотность – 2,6-2,8 мг - экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 11,3-13,1 мг – экв. на 100 г почвы, содержание подвижного фосфора – 620-840 мг/кг, обменного калия – 133-180 мг/кг (по Кирсанову), гумуса – 3,08-3,33% (по Тюрину). Плотность загрязнения опытного участка ^{137}Cs - 559-867 кБк/м². В опыте использовали аммиачную селитру, простой гранулированный суперфосфат, хлористый калий. Азотные и калийные удобрения вносили в два приема: первый укос, вторая половина – под вто-

рой укос, фосфорные – в один прием под первый укос. Повторность опыта трехкратная, площадь делянки 63 м². Расположение вариантов рендомизированное. Первый укос проводили в середине июня.

Полевые и лабораторно-аналитические исследования проводились по общепринятым методикам [5 – 6]. Статистическая обработка данных проведена дисперсионным методом. Схема опыта представлена в таблице 1.

Учет урожая сена многолетних трав показал, что самый низкий урожай за годы исследований получен на контрольном варианте на обоих исследуемых фонах. Такой прием коренного улучшения, как двухъярусная вспашка, повышало урожайность сена многолетних трав на 0,73 т/га. Внесение фосфорно-калийного удобрения P₆₀K₄₅ повышало урожайность сена по сравнению с контролем на обоих изучаемых фонах. Дополнительный эффект от обработки почвы на этом варианте составил 0,54 т/га сена (табл. 1).

Азот в составе полного минерального удобрения оказал более значительное действие на продуктивность многолетних трав. Дополнение P₆₀K₄₅ азотом в дозе 45 кг/га д.в. позволило повысить урожайность сена первого укоса на естественном травостое по сравнению с фосфорно-калийным удобрением P₆₀K₄₅ (вар. 2) на 0,96 т/га. Относительно контроля прибавка от внесения полного минерального удобрения в дозе N₄₅P₆₀K₄₅ составила 2,73 т/га. На фоне двухъярусной вспашки прибавка от внесения азота в дополнение к P₆₀K₄₅ была выше по сравнению с таким же вариантом на естественном фоне и составила 2,07 т/га.

Азотное удобрение в дозе N₆₀ на фоне P₆₀K₆₀ (вар. 7) более заметно повышало урожайность сена многолетних трав. Прибавка от азота по отношению к варианту б P₆₀K₆₀ на естественном фоне составила 1,67 т/га, Прибавка к контролю от внесения N₆₀P₆₀K₆₀ в первом укосе составила 3,84 т/га. На фоне двухъярусной вспашки прибавки составили 3,11 и 5,06 т/га соответственно.

Самая высокая урожайность сена получена в варианте N₆₀P₆₀K₉₀ на обоих изучаемых фонах.

Последовательно возрастающие дозы калия в составе НРК также способствовали повышению урожайности сена многолетних трав. Прибавки в среднем за три года на естественном травостое составили по отношению к варианту N₄₅P₆₀K₄₅ 0,12 – 0,65 т/га (вар. 4 и 5 соответственно) и по отношению к варианту N₆₀P₆₀K₆₀ 0,35 т/га (вар. 8) и 0,69 т/га (вар.9). На фоне двухъярусной вспашки эти величины составили 0,37 – 1,26 и 0,15 – 0,50 т/га соответственно.

Таблица 1 - Урожай сена многолетних трав пойменного луга 1-го укоса, т/га (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант	естественный		двухъярусная вспашка		
	урожай	±к контр.	урожай	± к контр.	от обработки
Контроль	0,86	-	1,59	-	0,73
P ₆₀ K ₄₅	2,63	1,77	3,17	1,58	0,54
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	3,59	2,73	5,24	3,65	1,65
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	3,71	2,85	5,61	4,02	1,92
N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	4,24	3,38	6,50	4,91	2,26
P ₆₀ K ₆₀	3,03	2,17	3,54	1,95	0,51
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,70	3,84	6,65	5,06	1,95
N ₆₀ P ₆₀ K ₇₅	5,05	4,19	6,80	5,21	1,75
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	5,39	4,53	7,15	5,56	1,76
НСР ₀₅	0,63				
НСР ₀₅ (обработка)	0,21				
НСР ₀₅ (удобрения)	0,44				

На фоне коренного улучшения действие минеральных удобрений на урожайность было более эффективным.

Содержание сырого протеина в сене 1-го укоса в среднем за 3 года исследований в контроле на естественном травостое составило 9,37%, по фону двухъярусной вспашки – 10,25%. Фосфорно-калийные удобрения (P₆₀K₄₅) увеличивали содержание сырого протеина в сене на естественном травостое до 10,12%, на фоне коренного улучшения – до 10,50%. Дополнение фосфорно-калийных удобрений азотом в дозе 45 кг/га д.в. увеличивало содержание сырого протеина в сене на обоих изучаемых фонах. Так, содержание сырого протеина в варианте N₄₅P₆₀K₇₅ по сравнению с вариантом N₄₅P₆₀K₆₀ увеличилось на естественном травостое на 0,86%. Повышение дозы фосфорно-калийных удобрений до P₆₀K₆₀увеличивало содержание сырого протеина в сене естественного травостоя по сравнению с вариантом P₆₀K₄₅ до 10,94%.

Внесение азота в дозе 60 кг/га в дополнение к P₆₀K₆₀ и возрастающие дозы калия на фоне N₆₀P₆₀ также приводили к увеличению содержания сырого протеина в сене многолетних трав. На фоне двухъярусной вспашки содержание протеина в целом было выше, чем в сене естественного травостоя. Самое высокое содержание сырого протеина в сене многолетних трав первого укоса в среднем за три года отмечено независимо от вида травостоя при внесении минеральных удобрений в дозе N₆₀P₆₀K₉₀.

Таблица 2 - Качественные показатели сена первого укоса многолетних трав в зависимости от системы удобрения и способа обработки почвы (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Каротин, мг/кг	Нитраты, мг/кг	¹³⁷ Cs, Бк/кг
Естественный травостой					
Контроль	9,37	3,21	16,9	165	3508
P ₆₀ K ₄₅	10,12	3,39	17,7	211	487
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	10,90	3,71	24,1	218	1305
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	11,76	3,76	25,5	231	744
N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	12,62	3,84	26,8	240	389
P ₆₀ K ₆₀	10,94	3,55	17,4	221	358
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	13,20	3,79	27,5	240	480
N ₆₀ P ₆₀ K ₇₅	13,85	3,86	28,0	252	348
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	14,80	3,91	28,8	274	269
Вспашка дернины двухъярусным плугом					
Контроль	10,25	3,30	18,7	186	2244
P ₆₀ K ₄₅	10,50	3,51	19,4	215	357
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	14,25	3,74	26,1	236	822
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	14,75	3,83	29,3	246	463
N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	15,12	3,91	30,4	251	256
P ₆₀ K ₆₀	11,75	3,53	20,8	218	233
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,75	3,82	29,3	253	345
N ₆₀ P ₆₀ K ₇₅	15,37	3,90	31,4	267	292
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	15,56	3,96	32,3	275	228

С увеличением дозы внесения минеральных удобрений возрастало и содержание сырого жира в сене (табл. 2). Наиболее высокое содержание этого показателя было отмечено при внесении N₆₀P₆₀K₉₀ (3,91% в сене естественного травостоя, 3,96% по фону двухъярусной вспашки).

Содержание каротина в сене первого укоса многолетних трав в среднем за три года по вариантам опыта колебалось от 16,9 до 32,3 мг/кг в зависимости от изучаемого фона и дозы внесенных удобрений (табл. 2). Так, на естественном травостое содержание в сене по вариантам опыта варьировало от 16,3 до 28,8 мг/кг, по фону двухъярусной вспашки – от 18,7 до 32,3 мг/кг. Наиболее высокое содержание каротина отмечено в варианте N₆₀P₆₀K₉₀. В целом во всех изучаемых вариантах опыта содержание каротина в сене, полученном по фону двухъярусной вспашки, было выше, чем в сене естественного травостоя.

Содержание нитратов в сене многолетних трав первого укоса в

среднем за три года было наименьшим в контрольном варианте как на естественном травостое, так и на сеяном (табл. 2). Применение удобрений повысило содержание нитратов в сене многолетних трав обоих изучаемых травостоев. Наиболее высокое содержание нитратов в сене многолетних трав независимо от вида травостоя получено в вариантах с полным минеральным удобрением $N_{60}P_{60}K_{75}$ и $N_{60}P_{60}K_{90}$. Однако содержание нитратов в сене многолетних трав практически ни в одном из вариантов опыта не приближалось к ПДК (1000 мг/кг).

Содержание ^{137}Cs в сене в среднем за 3 года исследований на контрольном, неободренном варианте естественного травостоя составило 3508 Бк/кг (табл. 2). Проведение обработки почвы и замена естественного травостоя на сеяный понизили содержание ^{137}Cs в сене до 2244 Бк/кг, однако его уровень значительно превышал норматив (400 Бк/кг). Внесение фосфорно-калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{45}$ значительно снизило удельную активность сена многолетних трав по сравнению с контролем (в 7,2 раза на естественном фоне и в 6,3 раза по фону коренной обработки почвы), однако сено естественного травостоя по содержанию ^{137}Cs не соответствовало нормативу. Азот в дозе 45 кг/га д.в., внесенный совместно с $P_{60}K_{45}$, повышал содержание ^{137}Cs в сене. На обоих фонах продукция не соответствовала нормативам.

Увеличение дозы калия до 60 кг/га. заметно снижало накопление ^{137}Cs в продукции, однако сено по содержанию ^{137}Cs не соответствовало нормативу (400 Бк/кг). В варианте $N_{45}P_{60}K_{75}$ на обоих фонах сено было пригодно к скармливанию.

Увеличение дозы фосфорно-калийных удобрений до $P_{60}K_{60}$ снижало удельную активность корма до уровня допустимых. Внесение N_{60} в дополнение к $P_{60}K_{60}$ увеличивало накопление радионуклида в сене на обоих изучаемых фонах. Удельная активность сена естественного травостоя превышало допустимые значения. Повышение дозы калия до 75 и 90 кг/га д.в. приводило к уменьшению удельной активности корма. Сено по содержанию ^{137}Cs соответствовало нормативу.

Таким образом, значительное влияние на урожай и качественные показатели сена многолетних трав первого укоса оказывали минеральные удобрения. Проведение коренной обработки почвы (2-х ярусная вспашка) способствовало более полному использованию минеральных удобрений растениями и, как следствие, росту урожайности и улучшению показателей качества корма. Наибольшая урожайность сена за три года исследований отмечена в варианте $N_{60}P_{60}K_{90}$. Увеличивалось содержание сырого протеина, жира и каротина в корме. Содержание нитратов в сене многолетних трав ни в одном из вариантов опыта далеко не достигало ПДК. Азотные удобрения способствовали

увеличению удельной активности сена. Применение минеральных удобрений с соотношением N:K = 1: 1,25 и N:K = 1: 1,5 гарантирует получение нормативно чистого сена.

Библиографический список

1. 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.

2. 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. С. 25–27.

3. Шаповалов В.Ф., Харкевич Л.П., Белоус И.Н. Продуктивность и качество зеленой массы многолетних трав в зависимости от условий минерального питания и способов обработки почвы // Агрохимический вестник. 2011. № 3. С. 6–8.

4. Панов А. Ф., Фесенко С.В., Алексахин Р.М. Оптимизация защитных мероприятий в сельских населенных пунктах в зоне аварии на Чернобыльской АЭС // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. № 3. С. 3-7.

5. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. М.: ВИУА, 1985. 175 с.

6. Методические указания по определению естественных радионуклидов в почвах и растениях. М., ЦИНАО, 1985. 22 с.

7. 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.

УДК 631.452 (470.333)

**АГРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ
СТАРОДУБСКОГО ГОССОРТОУЧАСТКА
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Agrochemical monitoring of soil fertility starodub state variety plot
Bryansk region*

Чумак А.И.¹, студент, **Нестеренко О.А.¹**, преподаватель
Клименков Ф.И.², к.с.-х. наук

Мамеев В.В.¹, к.с.-х. наук, доцент vmameev@yandex.ru
Chumak A.I.¹, Nesterenko O.A.¹, Klimenkov F.I.², Mamaev V.V.¹

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»¹
Bryansk State Agrarian University¹

ФГБУ «Брянская межобластная ветеринарная лаборатория»²
Bryansk Interregional Veterinary Laboratory²

Аннотация На основах почвенных карт и почвенно-агрохимических очерков и картограмм содержания элементов питания проведен агрохимический мониторинг почв Стародубского госсортоучасток Брянской области.

Abstract. *On the bases of soil maps and soil-agrochemical essays and cartograms of the content of nutrition elements held agrochemical monitoring of soils Starodubsky state variety testing plot of the Bryansk region.*

Ключевые слова: агрохимический мониторинг, госсортоучасток, серая лесная легкосуглинистая почва, деградация.

Keywords. *Agro-chemical monitoring, the state variety plot, grey forest light loamy soil, degradation.*

Основным средством сельскохозяйственного производства является почва, и ее значение определяется с помощью плодородия. Под плодородием понимается свойство почвы удовлетворять потребности растений всеми элементами питания, воздуха и влагой и обеспечивать условия для их нормального развития. При постоянном использовании почвы человек существенно изменяет естественный природный процесс почвообразования. Отмечают следующие антропогенные факторы, влияющие на почвообразование: поддерживающие, повышающие и снижающие плодородие [1].

Агрохимический мониторинг является базовым информационным ресурсом качественного управления почвенного плодородия. Существенным ориентиром для интенсивности антропогенного воздей-

ствия на изучения плодородия почв являются опыты проводимые на госсортоучастках (ГСУ), которые расположены на типичных почвах, преимущественно распространённых по своей площади в регионах. Систематическое применение удобрений, соблюдение севооборота с введением бобовых культур [2], применение зональной культуры земледелия позволяют поддерживать и улучшать плодородие почв [3], получая на ГСУ урожаи культур и сравнивать их производственными посевами, приближенные к действительно возможным в конкретных почвенно-климатических условиях.

Территория области представляет собой слабоволнистую равнину с общим пологим склоном с северо-востока и с востока в направлении юго-запада. Брянская область расположена в западной части Восточно-Европейской равнины в южно-таежной природной зоне с распространением широколиственных пород, крайняя юго-восточная часть в зоне лесостепи.

Объектом проведения агрохимического мониторинга послужил Стародубский государственный сортоиспытательный участок Брянской области. Стародубский ГСУ в почвенно-географическом отношении относится к Украинской провинции серых лесных почв. На территории сортоучастка развит довольно однообразный почвенный покров.

Цель работы – проведение агрохимического мониторинга плодородия почв Стародубского госсортоучастка Брянской области.

Задачи исследований: провести оценку изменения агрохимического состояния плодородия почв при антропогенном воздействии и определить существующую степень деградации антропогенного воздействия на содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия.

Источниками информации для агрохимического мониторинга послужили восстановленные фондовые картографические данные в масштабе 1:10000 и материалы комплексного почвенного обследования в 1966 году экспедиции Брянского землеустроительного института «Росгипрозема», а также первичные почвенные очерки с указанием месторасположения почвенных разрезов и сравнение их с результатами агрохимического обследования 2011 года, проводимые ФГБУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский».

Для визуализации устаревших бумажных материалов с корректировкой границ современного землепользования ГСУ, сопоставления местонахождения почвенных разрезов в первоначальных материалах с географической привязкой к существующим границам ГСУ использовали спутниковую фотосъёмку, единую кадастровую карту и программные обеспечения SASPlanet и Google Earth.

В материалах почвенного обследования (полевых журналах

описания почв) и почвенных картах территория ГСУ представлена серой лесной легкосуглинистой почвой на лессовидном суглинке. Морфологическое строение профиля почвы с агрохимическими свойствами отражается чередованием генетических горизонтов, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика генетических горизонтов серой лесной легкосуглинистой почвы Стародубского ГСУ (1986 г)

Генетический горизонт		Гумус, %	pH _{кел}	Нг	S	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
2013 ^[4]	см			мг-экв. на 100 г			мг/кг почвы	
A _{max}	<u>0-24</u>	<u>2,74-3,34</u> 3,04	<u>6,0-6,2</u> 6,1	<u>2,79-3,87</u> 3,33	<u>11,8-15,4</u> 13,6	<u>79,96-80,98</u> 80,5	150	132
A ₁	<u>24-37</u> 30,5	Гумусовый и элювиальный горизонт, серой окраски, легкосуглинистый, мелкокомковатый, уплотнен, тонкопористый, содержит корни, переход заметен,						
A ₁ A ₂	<u>37-51</u> 41	Элювиальный и гумусовый с заметно выраженной присыпкой, белесо-серого цвета, влажный, легкосуглинистый, плитчато-комковатый, тонкопористый, содержит корни, переход заметен						
A ₂ B	<u>51-78</u> 64,5	Элювиально-иллювиальный слабогумусовый с кремнеземистой присыпкой горизонт, белесо-бурого цвета, влажный, легкосуглинистый, ореховато-плитчатый, уплотнен, тонкопористый, переход заметен						
B	<u>78-99</u> 88,5	Иллювиальный и текстурный горизонт, бурый с кремнеземной присыпкой, влажный, легкосуглинистый, ореховато-призматический, уплотнен, пористый						
C	<u>99-130</u> 114,5	Бескарбонатная материнская порода, буровато-палевого цвета, влажная, легкосуглинистая, комковатая						
C _{ca}	130	Карбонатный горизонт						

Пахотный горизонт, имеет существенные изменения в морфологии, связанные с деятельностью человека (пахотные, культурно-ирригационные, уплотненные от вибрации машин, окультуренные в результате удобрения навозом, торфом и т.д.).

Механический состав этих почв легкосуглинистый. В горизонте A₁ физическая глина составляет 20,69-22,53 %. Преобладает фракция крупной пыли – 63,86-65,09 %. Ила составляет 10,54-14,29 %. Содержание крупной пыли по профилю снижается в горизонте C-59,59 %, а

ил возрастает в горизонте С-17,37 %. Структура серых лесных почв расплывчата. В сравнении с темно-серыми лесными, серые лесные почвы меньше обеспечены гумусом, в пахотном горизонте его 2,74-3,34 %. Содержание гумуса по профилю снижается в горизонте В, и его содержание 0,62 %. Реакция среды в пахотном горизонте и по всему профилю близка к нейтральной, в горизонте А_{пах} рН 6,0-6,2. Сумма поглощенных оснований в пахотном горизонте 11,88-15,44 м-экв, степень насыщенности основаниями 79,96-80,98 %, гидролитическая кислотность 2,79-3,87 м-экв.

Сравнение данных с результатами агрохимического обследования почв Стародубского ГСУ в 2011 году ФГБУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский», предоставляет возможность заметить изменение пахотного слоя почв в лучшую сторону в результате правильной культуры земледелия (табл.2).

Таблица 2 - Изменение агрохимических показателей пахотных почв Стародубского ГСУ, степень и период деградации почв

Годы	рН _{ксл}	Содержание		
		гумуса, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1986	6,1	3,04	150	132
2011	5,6	3,21	208	246
Степень деградации		0	0	0
Период деградации		0 ⁴⁷²	0 ^{329,9}	0 ^{221,5}

По представленным данным можно отметить существенное положительное изменение агрохимических показателей в период с 1986 по 2011 гг. Было установлено, что содержание органического вещества (гумуса) в целом возросло на 0,47 %, величина рН_{ксл} имеет уровень от 5,6-6,0 единицы, что соответствует нейтральной и близко нейтральной реакции почвенной среды. Применение минеральных удобрений позволило существенно повысить содержание подвижного фосфора в почве до высокого уровня обеспеченности - 208 мг/кг почвы -. Содержание обменного калия также увеличилась на 114 мг/кг и составляет 246 мг/кг почвы.

В качестве критериев деградации почв, как правило, применяются не абсолютные значения показателей, а их изменение (кратность) по отношению к исходному или принимаемому за контроль состоянию почвы. Химическую деградацию почвы оценивают по изменению содержания гумуса, подвижных форм основных питательных элементов. В качестве характеристики скорости деградации почв [5] используют величину периода деградации, т.е. гипотетическое время (в годах), за

которое анализируемая почва пройдет по рассматриваемому показателю путь от нулевой (0) до четвертой (4) степени деградации. Поэтому период деградации есть величина, обратная скорости деградации.

Полученные расчеты указывают: гумус по периоду деградации представлен 0^{472} , означает это то, что только через 472 лет при сохранении представленной тенденции почва достигнет 4-го балла деградации. Для подвижного фосфора период деградации 329,9 лет, а для обменного калия составил 221,5 лет, когда из недеградированной почва станет наиболее деградированной.

Деградация почв представляет собой совокупность процессов, приводящих к изменениям функций почвы, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости земель. В отличие от госсортоучастка на пахотных почвах хозяйства СХПК «Ленинский путь» по результатам двух туров агрохимического обследования обследования прослеживается снижение всех агрохимических показателей и проявление деградации (табл. 3).

В целом к 2003 году заметно ухудшение калийного и фосфорного состояния, в связи с недостаточным применением минеральных и органических удобрений.

Таблица 3 - Изменение агрохимических показателей пахотных почв СХПК «Ленинский путь» Стародубского района, степень и период деградации почв

Годы	рН _{кел}	Содержание		
		гумуса, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1986	5,9	3,40	174,7	135,4
2003	5,6	3,15	150	132
Степень деградации		0	1	0
Период деградации		$0^{88,4}$	$1^{73,5}$	$0^{414,4}$

Химическая деградация почвы по гумусу после ее оценки представлена $0^{88,4}$. При сохранении имеющейся тенденции уже через 88,4 лет почва перейдет из разряда недеградированных почв в слабодegradированные, а по фосфору достигнет 4-го уровня деградации через 73,5 лет.

Таким образом, соблюдаемая культура земледелия на Стародубском ГСУ дает возможность не только поддерживать, но и увеличивать уровень плодородия серых лесных легкосуглинистых почв, в отличие от пахотных производственных полей.

Библиографический список

1. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. 240 с.
2. 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.
3. Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Перминов Е.В. Агрохимический мониторинг плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 90-95.
4. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. Коллективная монография. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2014. 768 с.
5. Титова В.И., Дабахов М.В, Дабахова Е.В. Агрэкосистемы: проблемы функционирования и сохранения устойчивости: учебное пособие. Н. Новгород: НСХА, 2002. 205 с.

УДК 635.21:631.8:631.438

ДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ

*Effect of Complex Application of Chemicals Means on Potato Productivity
on Radioactively Contaminated Soil*

Секирников А.Е., аспирант
Sekirnikov A.E.

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

Резюме. Представлены результаты многолетних исследований по изучению влияния средств химизации на урожайность и качество клубней картофеля на радиоактивно загрязненной почве.

Summary: *The results of long-term researches on studying of influence of chemicals means on the yields and quality of potato tubers on radioactively contaminated soil have been presented.*

Ключевые слова: картофель, урожайность, средства химизации, Гумистим, крахмал, ^{137}Cs .

Key words: potato, yields, chemicals means, Gumistim, starch, ^{137}Cs .

Являясь важнейшей продовольственной и технической культурой в Центральном регионе Российской Федерации, картофель занимает более 3 млн. га, при производстве около 35 млн. т валового сбора товарных клубней [19]. Брянская область в Центральном регионе по производству картофеля занимает одно из лидирующих мест, где на душу населения производится более 300 кг клубней картофеля в год [11]. Наилучшими с агрономической точки зрения для возделывания картофеля считаются почвы легкого гранулометрического состава (песчаные и супесчаные), занимающие в Брянской области более 256 тыс. га, или более 20% от общей площади сельхозугодий [4, 18, 12]. Одним из множества факторов, определяющих продуктивность и качество клубней картофеля являются средства химизации, эффективность которых возрастает при их комплексном использовании, когда действие каждого отдельного компонента создает благоприятные условия для максимального проявления положительного эффекта от других агрохимикатов на рост и развитие растений [1, 3, 20, 9, 15, 6, 5]. При радиоактивном загрязнении территорий экспериментально установлено, что наиболее эффективным агрохимическим приемом, ограничивающим поступление ^{137}Cs в урожай сельскохозяйственных культур, является применение повышенных доз калийных удобрений, известкование кислых почв, внесение азотных удобрений в оптимальных для культуры дозах [2]. Сбалансированный состав элементов питания в почве является основой и предпосылкой повышения продуктивности и качества клубней картофеля, в этой связи применению удобрений, средств защиты растений и регуляторов роста придается исключительно важное значение [16, 13].

Цель работы – изучить и научно обосновать действие удобрений, пестицидов и регулятора роста Гумистим на продуктивность и качество клубней картофеля при выращивании в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов.

Методика. Исследования проводили в 2012-2016 гг. в стационарном полевом эксперименте на опытном поле Новозыбковской государственной станции ВНИИ люпина. Почва дерново-слабоподзолистая, песчаная, сформировавшаяся на древне-аллювиальной супеси. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы имела следующие показатели: содержание органического вещества - 1,9 - 2,5 %, pH_{KCl} - 6,7 - 6,9, подвижного фосфора – 385-510

мг/кг, обменного калия – 71-106 мг/кг. Плотность загрязнения почвы опытного участка ^{137}Cs - 526-666 кБк/м². Сорт картофеля - Кураж.

Опыт проводили в плодосменном севообороте: картофель, овес, люпин, озимая рожь. Повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое. Общая площадь опытной делянки 90 м², учетная – 70 м². При проведении полевых и лабораторно-аналитических исследований руководствовались общепринятыми в агрохимической службе методиками [7, 10]. Схема опыта представлена в табл. 1. Органические и минеральные удобрения в опыте вносили под весеннюю перепахку зяби.

Погодно-климатические условия в годы проведения опытов имели различия по температурному режиму и условиям увлажнения. Более благоприятным для картофеля по этим показателям были 2012, 2013, 2014 и 2016 годы. Условия весенне-летнего периода вегетации 2012, 2013 и 2014 годов по среднесуточным температурам воздуха характеризовались достаточно теплой погодой (табл. 1). Среднесуточная температура воздуха в течение вегетационного периода по месяцам была близкой к среднегодовым значениям, а отдельные месяцы даже несколько превышала их. За вегетационный период в сумме выпало 358 мм осадков при среднегодовом значении 314,6 мм. Вегетационный период 2013 года по температурному режиму был очень близким к 2012 году. Осадков за период активной вегетации картофеля (май, июнь и июль месяцы) выпало 181,3 мм при среднегодовом значении за этот период 206 мм, то есть очень близко к среднегодовому показателю. Условия вегетационного периода 2014 года характеризовались достаточно теплой погодой и благоприятствовали росту и развитию растений картофеля. Сумма осадков за май, июнь и июль месяц составила 201,3 мм. Среднесуточная температура вегетационного периода 2015 года превышала среднегодовую, а сумма атмосферных осадков за этот период составила лишь 61% от среднегодовом значении. В 2016 году среднесуточная температура воздуха периода вегетации мая, июня и июля месяцев незначительно превышала среднегодовую. Осадков за период активного роста и развития растений выпало в сумме 245,3 мм при среднегодовом количестве за указанный период 206 мм.

Таблица 1 - Метеорологические условия весенне-летнего периода вегетации

Год \ Месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Среднесуточная температура, °С					
2012	11,	17,8	18,8	23,2	19,9
2013	7,3	16,2	22,3	20,1	20,3
2014	10,4	18,3	18,9	23,0	21,2
2015	7,9	16,5	20,0	20,3	21,6
2016	10,1	16,5	20,0	20,8	20,8
Среднеголетняя	7,3	14,9	18,3	20,0	18,7
Осадки, мм					
2012	98,1	28,9	90,9	39,5	100,6
2013	47,0	38,3	60,0	83,0	19,9
2014	14,5	80,2	54,3	66,8	41,4
2015	18,4	47,4	38,5	45,6	28,8
2016	50,0	87,8	44,1	113,4	83,9
Среднеголетняя	38,9	54,4	71,6	80,0	69,7

Результаты. Минимальная продуктивность картофеля в годы проведения опыта (9,8 т/га) получена в контрольном варианте (табл. 2), что объясняется относительно низким уровнем естественного плодородия почвы. Применение удобрений, пестицидов и регулятора роста оказало заметное положительное влияние на изменение этого показателя. Так, внесение органического удобрения (подстилочный навоз 80 т/га) способствовало повышению урожайности клубней в среднем до 21,7 т/га, прибавка относительно контроля составляла 11,9 т/га. Внесение эквивалентного количества макроэлементов в форме минеральной системы удобрения ($N_{150}P_{60}K_{180}$) было более эффективным. Урожайность клубней картофеля возросла до уровня 26,3 т/га, прибавка составила 16,5 т/га. Объяснить это можно тем, что элементы питания минеральных удобрений более доступны растениям при более высоком коэффициенте их использования растениями в первый год после внесения в сравнении с органическими. Следует также отметить, что эффект от совместного применения половинной дозы навоза (40 т/га) с минеральным удобрением ($N_{75}P_{30}K_{90}$) заметно возрастал, прибавка увеличилась до 18,5 т/га. Повышение фона минерального питания до $N_{225}P_{90}K_{270}$ не способствовало дальнейшему повышению уровня урожайности клубней картофеля, что по всей видимости связано с повышенной концентрацией солей почвенного раствора и отрицательным действием ионов хлора в составе калийного удобрения, что характерно для периодов вегетации с дефицитом почвенной влаги и повышенной температурой воздуха. При этом отрицательное влияние хлора при

внесении более низких доз калийных удобрений в составе NPK (90 и 180 кг/га) практически не отказало заметного влияния на снижение урожайности клубней в опыте.

Таблица 2 - Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от удобрений, пестицидов и регулятора (среднее за 2012-2016 гг.)

Вариант		Урожайность, т/га	± к контролю	Товарность, %	Содержание крахмала, %	Содержание витамина С, мг/%	Содержание нитратов, мг/кг	Удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг
1	Контроль	9,80	-	65	13,3	12,30	68	80
2	Навоз 80 т/га	21,7	11,9	84	12,8	12,32	179	30
3	Навоз 40 т/га + N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀	28,3	18,5	84	12,2	12,76	175	26
4	N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀	24,2	14,4	80	12,3	12,30	190	21
5	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₈₀	26,3	16,5	84	11,9	12,76	203	20
6	N ₂₂₅ P ₉₀ K ₂₇₀	24,9	15,1	86	11,4	12,64	220	17
7	Навоз 40 т/га + N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ + средства защиты	32,6	22,8	70	12,3	12,98	197	19
8	N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ + средства защиты	25,6	15,8	82	12,1	12,15	186	23
9	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₈₀ + средства защиты	28,8	19,0	88	12,0	12,70	204	18
10	N ₂₂₅ P ₉₀ K ₂₇₀ + средства защиты	26,7	16,9	89	11,8	12,86	221	16
11	Навоз 40 т/га + N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ + средства защиты + регулятор роста	34,9	25,1	89	12,2	13,83	197	17
12	N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ + средства защиты + регулятор роста	27,2	17,4	87	12,3	13,34	194	17
13	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₈₀ + средства защиты + регулятор роста	32,9	23,1	90	12,6	13,70	206	14
14	N ₂₂₅ P ₉₀ K ₂₇₀ + средства защиты + регулятор роста	29,5	19,7	90	12,6	13,28	210	10
НСР₀₅, т/га		2,7		5	0,63	1,13	26	6

Применение пестицидов на фоне изучаемых систем удобрения заметно увеличивало уровень урожайности относительно контроля соответственно на 1,4-4,3 т/га. При этом наибольшие прибавки урожая клубней за годы опытов (17,4-25,1 т/га) отмечены при совместном применении удобрений, пестицидов и биопрепарата Гумистим. В среднем за годы исследований максимальная урожайность клубней получена в вариантах навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀ N₁₅₀P₆₀K₁₈₀ при комплексном применении средств химизации. Прибавки урожайности составили соответственно 25,1-23,1 т/га.

В среднем за годы исследований товарность картофеля изменялась по вариантам опыта в пределах 65-90%. Установлено также, что под действием удобрений, пестицидов и регулятора роста отмечено снижение крахмалистости клубней. Так, применение подстилочного навоза 80 т/га и сочетания навоза с NPK (навоз 40 т/га + $N_{75}P_{30}K_{90}$) приводило к снижению содержания крахмала в клубнях на 0,5-1,1%. С увеличением доз минеральных удобрений до $N_{150}P_{60}K_{180}$ - $N_{225}P_{90}K_{270}$ отмечено снижение содержания крахмала в клубнях картофеля. В среднем изучаемые средства химизации снижали содержание крахмала в клубнях картофеля относительно контроля на 0,5-1,9%. Это обусловлено тем, что под влиянием средств химизации, как правило, отмечается более мощное развитие ботвы и более позднее ее отмирание, обусловившее замедление процесса оттока элементов питания в клубни, а также ростовое «разбавление» и связанное с этим формирование более крупной фракции клубней, кроме того, на содержание крахмала в клубнях оказывает отрицательное влияние хлор калийного удобрения [17].

Концентрация нитратного азота в урожае клубней варьировало в разрезе изучаемых вариантов от 68 до 221 мг/кг, что соответствует ПДК. Наибольшие размеры их накопления отмечены на фоне повышенной дозы ($N_{225}P_{90}K_{270}$) во всех изучаемых вариантах.

Удельная активность ^{137}Cs в клубнях картофеля по вариантам опыта варьировала в пределах 80-10 Бк/кг. Применение органической системы удобрения (подстилочный навоз 80 т/га) позволило уменьшить удельную активность клубней картофеля по отношению к контролю в 2,7 раза. Применение органо-минеральной системы (навоз 40 т/га + $N_{75}P_{30}K_{90}$) уменьшало удельную активность радиоцезия в клубнях относительно контроля в 3,1 раза. Применение низкой и средней дозы минеральных удобрений ($N_{75}P_{30}K_{90}$ и $N_{150}P_{60}K_{180}$) удельная активность ^{137}Cs в клубнях картофеля уменьшилась в сравнении с контролем в 3,8-4,0 раза. Высокий эффект в этих вариантах вероятно обусловлен антагонизмом катионов цезия и калия в почвенном растворе [14].

Применение пестицидов и биопрепарата Гумистим на фоне изучаемых систем удобрения приводило к максимальному уменьшению удельной активности ^{137}Cs в клубнях картофеля, что объясняется не только биологическим разбавлением при повышении урожайности, но также и влиянием гуматов калия, входящих в состав биопрепарата Гумистим, в следствии этого калий, являясь антагонистом цезия-137, снижая его поступление в урожай клубней [8]. Наибольшее снижение удельной активности ^{137}Cs (в 8,0 раз) получено при внесении $N_{225}P_{90}K_{270}$ совместно с пестицидами и гумистимом.

Таким образом, при радиоактивном загрязнении почвы самый

высокий урожай клубней картофеля – 34,9 т/га достигается при внесении навоза совместно с NPK (навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀) в сочетании со средствами защиты растений и регулятором роста. Применение удобрений как отдельно, так и в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим, способствовало повышению товарности клубней на 5,0-25,0%.

Под влиянием удобрений, пестицидов и гумистима отмечено снижение содержания крахмала по вариантам опыта на 0,5-1,9%. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты в среднем за годы опытов получено при применении навоза и NPK (навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀) – 13,83 мг% и минеральной N₁₅₀P₆₀K₁₈₀ (13,70 мг%) в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим.

Наиболее высокое содержание нитратов в клубнях картофеля в среднем за годы проведения исследований получено в варианте N₂₂₅P₉₀K₂₇₀ – 210-221 мг/кг, при нормативе 250 мг/кг.

Применяемые средства химизации уменьшали удельную активность ¹³⁷Cs в урожае клубней в сравнении с контрольным вариантом от 2,7 до 8,0 раз, при средней удельной активности в контрольном варианте 80 Бк/кг. Урожай клубней картофеля, полученный в изучаемых вариантах опыта, по уровню удельной активности в нем ¹³⁷Cs соответствует санитарно-гигиеническому нормативу (120 Бк/кг) и может быть использован на пищевые цели без ограничений.

Список литературных источников

1. Белоус И.Н., Прищеп Д.Н. Агроэкологическая эффективность технологий возделывания картофеля // Вестник БГСХА. 2009. № 6. С. 40-45.
2. Белоус Н.М. Развитие радиоактивно загрязненных территорий Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 3-11.
3. Белоус Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Системы удобрений и реабилитация песчаных почв. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. 224 с.
4. Бельченко С.А. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 32. № 35. С. 94-95.
5. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, Д.П. Шлык // Земледелие. 2015. № 2. С. 28-30.

6. Воробьев В.А. Оценка систем удобрения картофеля в полевом севообороте // Аграрная наука. 2015. № 3. С. 14-16.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Котова А.Ю., Санжарова Н.И. Поведение некоторых радионуклидов в различных почвах // Почвоведение. 2002. № 1. С. 108-120.
9. Кравченко А.В., Федотова Л.С., Гаврилов А.Н. Бактериальные удобрения – важный фактор повышения продуктивности картофеля // Картофель и овощи. 2011. № 4. С. 6-7.
10. Методические указания по определению естественных радионуклидов в почвах и растениях. М.: ЦИНАО, 1985. 22 с.
11. 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 академии. 2016. № 1 (53). С. 37-46.
12. Особенности выращивания овощных культур в Брянской области: научно-практич. пособие / В.Е. Ториков, С.М. Сычев, О.В. Мельникова, А.А. Осипов. Брянск, 2017. 72 с.
13. Постников А.Н., Шитикова А.В. Урожайность и качество картофеля при применении биопрепаратов // Плодородие. 2006. № 24. С. 24-25.
14. Пристер Б.С., Перепелятникова Л.В., Куновский В.Н. Влияние удобрений и мелиорантов на поступление радиоцезия в растения картофеля // Тез. докл. 1-го Всесоюзного радиобиологического съезда. Пушино, 1989. Т.2. С. 5-11.
15. Роговская Н.Н., Щедрин В.А. Биологические удобрения и технологии производства семенного и продовольственного картофеля // Вопросы современного земледелия в Центральном Черноземье: материалы научно-практической конференции. Курск: КСХА, 2003. С. 54-55.
16. Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Харкевич Л.П. Применение удобрений и биопрепарата Гумистим при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Агрехимический вестник. 2017. Т.3. № 3. С. 30-34.
17. Управление содержанием крахмала в картофеле / А.В. Коршунов, Г.И. Филиппова, Н.А. Гаитова, Л.Н. Кутовенко // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 19-22.
18. Федотова Л.С. Эффективность удобрений в интенсивном севообороте с картофелем: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук 06.01.04. М.:ВНИИКХ, 2003. 51 с.
19. Чухина О.В., Жуков Ю.П. Урожайность и качество клубней картофеля при применении удобрений в Вологодской области // Агро-

химия. 2012. № 6. С. 29-34.

20. Экономическая эффективность возделывания картофеля в зависимости от технологий его выращивания / В.В. Ивенин, А.В. Ивенин, А.П. Николаев, Н.Е. Трофимов // Аграрная Россия. 2010. № 2. С. 41-42.

УДК 631.531.01:631.811.98

ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН *SECÁLE CEREÁLE* РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА

*Evaluation of the precise processing reaction
seedle secále cereále growth regulators*

Колбеева Д.¹М., студент, Нестеренко О.А.¹., преподаватель
Мартынова Е.В.¹. к.б. наук, доцент, Клименков Ф.И.². к.с.-х. наук,
Мамеев В.В.¹., к.с.-х. наук, доцент vnameev@yandex.ru
*Kolbaeva D.M.¹., Nesterenko O.A.¹., Martynova E.V.¹,
Klimenkov F.I.², Mamaev V.V.¹.*

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»¹
*Bryansk State Agrarian University*¹
ФГБУ «Брянская межобластная ветеринарная лаборатория»²
*Bryansk Interregional Veterinary Laboratory*²

Аннотация. Проведены исследования по влиянию природных и синтетических регуляторов роста на посевные показатели семян ржи озимой Пикассо. Показано стимулирующее влияние регулятора роста Вигор Форте, Цирокон и Гумистим на энергию прорастания, лабораторную всхожесть семян и морфометрические показатели проростков.

Abstract. *Research has been carried out on the effect of natural and synthetic growth regulators on the sowing characteristics of rye seeds by winter Picasso. The stimulating effect of the growth regulator Vigor Forte, Cirocon and Gumistim on germination energy, laboratory germination of seeds and morphometric indices of seedlings is shown.*

Ключевые слова: энергия прорастания, лабораторная всхожесть, озимая рожь, гибрид Пикассо, Гумистим, Фигор Форте, Циркон, Эпин Экстра, регулятор роста, ростовые процессы, онтогенез.

Keywords. *germination energy, laboratory germination, winter rye, Picasso hybrid, Gumistim, Figor Forte, Zircon, Epin Extra, regulator of rosta, growth processes, ontogeny.*

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.

Как правило, природные и синтетические регуляторы роста обладают комплексом положительных свойств, без них нельзя представить ни одного современного, интенсивно развивающегося сельскохозяйственного предприятия. Их применение позволяет смягчить или усилить рост и развитие растений в процессе онтогенеза, а предпосевная обработка семян признана одним из перспективным энергосберегающим приемом агротехнологий в повышении урожая.

Широко известна роль природного гуминового регулятора роста *копролит* (биогумус) и его производных продуктов, в увеличении качественного урожая пропашных [1,2], зерновых культур [3]. Синтетические регуляторы роста характеризуются спектром химического строения, а результативность инициируемых эффектов зависит от концентрации препарата.

Цель исследований – установить эколого-физиологический эффект предпосевной обработки семян озимой ржи регуляторами роста, содержащими разные по природе происхождения физиологические активные соединения.

Объектом исследований послужил гибрид озимой ржи Пикассо, внесенный в государственный реестр и рекомендованный для производства в Брянской области с 2009 года.

Для выявления влияния природных и синтетических регуляторов роста на посевные качества семян ржи и морфофизиологические показатели проростков обработку семян 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 в течение одного часа. Для сравнения использовали семена ржи, замоченные в водопроводной воде.

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 микроэлементы 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 ортокреоксисукусная кислота триэтаноламмониевой соли с хелатными форма-

ми 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).

Исследования проведены в лабораторных условиях кафедры агрохимии, почвоведения и экологии. Семена озимой ржи проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, в термостате при температуре 22°C, повторность опытов четырехкратная. Энергию прорастания и лабораторную всхожесть определяли по ГОСТ 12038-84. Морфометрические показатели зародышевого корешка и ростка (длина, масса) определяли на десятые сутки закладки эксперимента.

Результаты лабораторных опытов показали, что замачивание семян озимой ржи в регуляторах роста позволило поднять энергию прорастания в среднем на 17 %, а всхожесть на 7 % в сравнении с контролем (рис. 1).

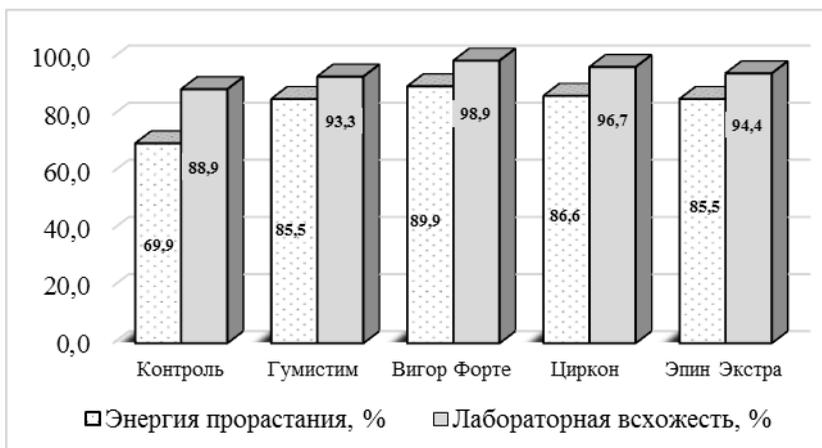


Рисунок 1 - Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян озимой ржи

Вигор Форте показал наибольшее абсолютное значение энергии прорастания -89,9% среди всех изучаемых препаратов и соответственно более высокую лабораторную всхожесть 98,9 %.

По энергии прорастания Гумистим, Циркон и Эпин Экстраони находились практически на одном уровне, но при определении лабораторной всхожести Циркон незначительно превосходил их.

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 ржи. Уже на десятые сутки их длина в опытном варианте превышала контроль на 19,3 %. Проростки были выравнены, что подтверждается коэффициентом вариации (CV) 18,7%, с наименьшими значениями стандартного отклонения.

Таблица 1 - Влияние регулятора роста на морфометрические показатели проростков семян озимой ржи на 10 суток

Варианты	Параметры проростков (длина)						Сухая масса 10 проростков, гр	
	ростка			главного корешка			ростка	корешков
	X _{ср} , мм	CV	%	X _{ср} , мм	CV	%		
Контроль	81,7(±27,8)	27,6	-	72,4(±29,9)	31,5	-	2,98	2,67
Гумистим	94,5(±17,5)	23,1	15,9	81,6(±20,7)	21,8	12,7	3,89	2,88
Вигор Форте	97,5(±13,2)	18,7	19,3	85,2(±16,2)	17,7	17,6	4,34	3,06
Циркон	89,1(±16,9)	22,3	9,1	80,3(±19,8)	20,1	10,9	3,81	3,11
Эпин Экстра	92,3(±15,4)	21,5	12,9	79,8(±22,5)	21,4	10,2	3,75	2,84
НСР ₀₅	5,23			6,31			0,49	0,17

В вариантах с применением других регуляторов роста длина проростков колебалась в среднем от 89,1 до 94,5 мм. Циркон увеличивал длину проростка лишь на 9,1 % относительно контроля.

Корневая система растений выступает органом поглощения растворенных питательных минеральных веществ и механического закрепления растений в почве, играет исключительно важную роль в обмене веществ целого растения. Влияние препаратов на рост первичных органов нами отмечено стимулированием роста главного зародышевого корешка (табл. 1). Наибольшую длину имели корни растений, подвергшиеся воздействию препарата Вигор Форте. Предпосевное замачивание семян увеличило величину данного параметра на 17,6 % в отношении контроля, длина корешка 85,2 мм, CV = 17,7 %.

Обработка семян ржи Гумистимом, Цирконом и Эпин Экстра увеличивала варьирование длины ростков и длины зародышевых корешков, относительно Вигор Форте, что отразилось на размахе варь-

рования данных показателей.

Наиболее эффективно накопление массы сухого вещества надземной и подземной части происходило под воздействием препарата Вигор Форте. На 10-е сутки выращивания разница в значении изучаемого параметра между контрольными проростками достигала 45,6 % и 14 % соответственно, с наибольшим преобладанием показателя отношения массы сухого вещества надземной части в 1,41 раза к подземной. У проростков, обработанных Гумистимом, этот показатель составил 1,35, а на контрольном варианте всего 1,11.

Влияние регуляторов роста на энергию прорастания и всхожесть семян ржи определялись видом препарата. Наибольшее влияние оказали Вигор Форте 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 озимой ржи.

Библиографический список

1. 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.
2. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 38-40.
3. Кабанов М.М., Просьянников Е.В., Осмоловский В.В. Влияние копролита на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы // Дождевые черви и плодородие почв: материалы 2-й Международной научно-практической конференции. Брянск, 2004. С. 169-170.
4. Малявко Г.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Влияние средств химизации на урожай и качество зерна озимой ржи // Земледелие. 2010. № 4. С. 21-22.

СЕКЦИЯ
**«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КОРМОПРОИЗВОДСТВА»**

УДК 633.1:631.526.32

ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Evaluation of various grain cultures in production conditions

Мастеров А.С., к. с.-х. наук, доцент, doktormaster@mail.ru
Караульный Д.В., к. с.-х. наук, доцент, karaulnydzmitry@rambler.ru
Masterov A.S., Karaulny D.V.

УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Agriculture Academy

Аннотация. В производстве появляется необходимость в оценке продуктивности новых сортов сельскохозяйственных культур для внедрения в конкретных условиях хозяйства. Такая оценка позволяет ускорить процесс внедрения новых для хозяйства сортов.

Abstract. *In production, there is a need to assess the productivity of new varieties of crops for introduction in specific farming conditions. Such an assessment makes it possible to accelerate the process of introducing new varieties for agricultural enterprise.*

Ключевые слова: озимая пшеница, озимая тритикале, яровой пивоваренный ячмень, сорта, эффективность.

Keywords: *winter wheat, winter triticale, spring brewing barley, varieties, efficiency.*

Цель опытной работы – объективная оценка рекомендованных приемов, систем и сортов с учетом конкретных условий: почвенно-климатических, применяемой агротехники, а также используемых в настоящее время и в перспективе машин для максимального приближения новейших достижений науки и техники к производству. Например, на государственных сортоиспытательных участках (ГСУ), как правило, испытывают новые сорта на фоне повышенных доз удобрений, убирают урожай в короткие сроки, не учитывая влияния сорта на урожайность последующих культур севооборота и часто используя в период посева малогабаритную технику и т. д. В хозяйствах же производственные испытания новых сортов проводят в других условиях [1, с. 15-21].

В результате проведения опытов в производственных условиях должна быть обоснована целесообразность внедрения сорта, агротехнического приема или целой системы приемов на основе всесторонних агрономических и экономических оценок.

В настоящее время внедрение достижений науки, техники и передовой практики в производство приобрело вполне конкретное содержание, стало неотъемлемой частью основной деятельности специалистов хозяйств в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства. Однако следует признать и тот факт, что оно происходит замедленными темпами и даже осторожно, что можно отнести к предполагаемой сложности проведения опытов. Можно использовать опыт применения того или иного технологического приема на примере других хозяйств. Между тем это более долгий и трудный путь по сравнению с тем, когда в эффективности того или иного нового приема специалист убеждается в своем хозяйстве.

Между методикой проведения полевых опытов на постоянных опытных полях научно-исследовательских и опытных учреждений и опытами в производственных условиях принципиальных различий нет.

Цель работы: провести хозяйственную оценку сортов озимой пшеницы и озимой тритикале в производственном сортоиспытании в условиях ОАО «Быховский» Быховского района и КХ «Пашука М. Н.» Жлобинского района, сортов ярового пивоваренного ячменя в условиях УКСП «Махово» Могилевского района.

Производственное испытание сортов в 2016–2017 гг. проводилось по методике Б. А. Доспехова [2, с. 20-148]. Был выдержан выбор сортов по культуре с учетом их районирования, сроков созревания, хозяйственной ценности. Фенологические наблюдения, оценки и учеты, всестороннее сравнение сортов между собой велись по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3, с. 83-84]. Технология возделывания общепринятая для Республики Беларусь [4, с. 47-58, 69-75, 103-118].

Объектами исследований были озимая пшеница сортов Ода (Беларусь), Сюита (Беларусь), Богатка (Польша), Нутка (Польша); озимая тритикале – Импульс (Беларусь), Прометей (Беларусь), Бальтико (Польша), Динаро (Польша), Жычень (Беларусь); яровой пивоваренный ячмень – Бровар (Беларусь), Талер (Беларусь), Ксанаду (Германия), Мелиус (Великобритания).

В целом исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов в производственных условиях.

При одинаковых условиях возделывания сорт озимой пшеницы Нутка превосходит по хозяйственной урожайности сорта Богатка и Ода на 2,5 и 5,2 ц/га соответственно (табл. 1). Разницы в урожайности между сортами Нутка и Сюита не отмечено (НСР 2,1). Сорт Сюита превосходил только сорт Ода на 4,1 ц/га. Разницы с сортом Богатка не отмечено.

Биологическая урожайность сортов озимой тритикале в условиях ОАО «Быховский» находилась в пределах 51,7–60,1 ц/га в зависимости от сорта. Максимальная биологическая урожайность отмечена у сорта Динаро – 60,1 ц/га, в основном, за счет наибольшего количества продуктивных стеблей к уборке.

Таблица 1 – Урожайность сортов зерновых культур, 2017 г.

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
<i>Озимая пшеница (ОАО «Быховский» Быховского района)</i>		
Ода	53,5	52,1
Сюита	62,8	56,2
Богатка	58,6	54,8
Нутка	59,9	57,3
НСР ₀₅		2,1
<i>Озимая тритикале (ОАО «Быховский» Быховского района)</i>		
Импульс	53,3	48,7
Прометей	55,0	52,2
Бальтико	51,7	49,5
Динаро	60,1	56,8
НСР ₀₅		2,2
<i>Озимая тритикале (КХ «Пашука М. Н.» Жлобинского района)</i>		
Жыцень	45,3	43,5
Импульс	56,9	55,3
НСР ₀₅		2,7
<i>Яровой пивоваренный ячмень (УКСП «Махово» Могилевского района)</i>		
Бровар	41,8	34,8
Талер	44,2	38,2
Ксанаду	41,7	33,5
Мелиус	39,1	34,2
НСР ₀₅		2,8

Сорт Динаро превосходит по хозяйственной урожайности сорта Прометей, Бальтико и Импульс на 4,6 ц/га, 7,0 и 8,1 ц/га соответственно (табл. 1). Разницы в урожайности между сортами Импульс и Бальтико не отмечено.

Биологическая урожайность у сорта Импульс в условиях КХ «Пашука М. Н.» Жлобинского района составила 56,9 ц/га, что больше на 11,6 ц/га, чем у сорта Жыцень.

Хозяйственная урожайность у сорта Импульс – 55,3 ц/га, что больше на 11,8 ц/га, чем у сорта Жыцень при одинаковых условиях возделывания.

Биологическая урожайность была выше у сорта ячменя Талер – 44,2 ц/га. Сорта Бровар, Ксанаду и Мелиус показали биологическую

урожайность на одном уровне (39,1–41,8 ц/га).

При одинаковых условиях возделывания сорт ячменя Талер достоверно превосходил по хозяйственной урожайности сорт Бровар на 3,4 ц/га, сорт Мелиус – на 4,0 ц/га, сорт Ксану – на 4,7 ц/га.

Возделывание исследуемых сортов озимой пшеницы экономически целесообразно. Наиболее экономически эффективным был сорт Сюита, у которого рентабельность и чистый доход, наибольшие и составляют 56,0 % и 232,5 \$/га, а себестоимость 1 ц зерна наименьшая и составляет 7,4 \$.

Возделывание исследуемых сортов озимой тритикале в условиях ОАО «Быховский» так же целесообразно, однако наиболее экономически эффективным был сорт Динаро, у которого рентабельность и чистый доход, наибольшие – 57,4 % и 196,8 \$/га, а себестоимость 1 ц зерна наименьшая – 6,0 \$.

Наиболее рентабельным с экономической точки зрения является возделывание сорта озимой тритикале Импульс. При возделывании данного сорта чистый доход в расчете на 1 га составил 207,4 \$, рентабельность 47,2 %.

Наиболее экономически эффективным был сорт ячменя Талер, рентабельность и чистый доход – 36,37 % и 146,6 \$/га, а себестоимость 1 ц зерна – 10,5 \$.

На основании проведенных исследований:

1. В условиях ОАО «Быховский» Быховского района рекомендуется возделывать сорт озимой пшеницы Нутка наряду с возделыванием и сорта Сюита. Причем сорт Сюита относится к среднепоздней группе, а сорт Нутка – среднеспелой, что важно для сортового ассортимента хозяйства.

2. В условиях ОАО «Быховский» Быховского района рекомендуется возделывать сорт озимой тритикале Динаро, наряду с возделыванием традиционного сорта Импульс.

3. В условиях КХ «Пашука М. Н.» Жлобинского района рекомендуется возделывать сорт озимой тритикале Импульс.

4. В условиях УКСП «Махово» Могилевского района рекомендуется возделывать сорта белорусской селекции Талер и Бровар.

Библиографический список

1. Караульный Д.В. Мастеров А.С., Шевалдин И.Н. Адаптивность сортов озимой пшеницы в северо-восточной части Беларуси // Наше сельское хозяйство. 2017. № 1. С. 15-21.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. изд. 5-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1985. 416 с.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяй-

ственных культур; под общей ред. председателя государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР, доктора сельскохозяйственных наук М. А. Федина. Москва, 1986. С. 83,84.

4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. Горки : БГСХА, 2016. 383 с.

5. Мамеев, В.В. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области / В.В. Мамеев, В.Е. Ториков, В.М. Никифоров // Агроконсультант. 2014. № 6 (2014). С. 14-21.

6. Мамеев, В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур российской и белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области / В.В. Мамеев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 47-54.

7. Шпилев Н.С. Способ отбора семян при селекции тритикале// Патент на изобретение RUS2127970

8. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя. Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.

9. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Шпилев Н.С., Мельникова О.В. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания. Под редакцией В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК 633.2/3 (476.2)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ НА ЗЕЛЕНЬ КОРМ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Use of annual grasses for green fodder in Gomel region

Кравцов С.В., к. с.-х. наук, доцент, goshos@mail.gomel.by

Пилипенко Е.В., Гандылева Н.В., ст. науч. сотрудники

Krvtsov S.V., Pilipenko E.V., Gandileva N.In.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»
НАН Беларуси

*The Republican unitary enterprise "Gomel regional agricultural
experimental station" of NAS of Belarus*

Аннотация. Приведены результаты двухлетних значений, способы формирования травосмесей с зернобобовыми культурами, нормы

высева семян на продуктивность, питательную ценность зеленой массы, которые позволяют существенно удешевить кормовой рацион сельскохозяйственных животных.

Annotation. The results of the two-year values, methods of forming mixtures with a legume, seeding rates on the productivity, nutritional value of green mass, which can significantly reduce the cost of the feed ration of farm animals.

Ключевые слова: суданская трава, пайза, овёс, горох полевой, люпин узколистный, вика яровая, урожайность.

Key words: *Sudan grass, paisa, oats, field peas, lupine, vetch, yield.*

Создание бинарных смесей способствует достижению устойчивых урожаев по годам и получению высококачественного корма. Одной из главных проблем, сдерживающих повышение продуктивности животных, остается дефицит кормового белка и энергии, что приводит к снижению продуктивности животных и увеличивает затраты кормов на единицу животноводческой продукции в 1,5-2,0 раза [1]. Расширение спектра используемых в сельскохозяйственном производстве кормовых культур экономически целесообразно и в связи с существенными изменениями климата в республике [2]. Правильный подбор культур, где растения должны обладать коротким периодом вегетации и ценными морфологическими признаками и свойствами. [3]. При скармливании кормов из многокомпонентных смесей животные могут получить ценные белки и аминокислоты за счет вики, гороха, люпина, а углеводы благодаря злаковым культурам [4]. При возделывании зернофуражных культур в смеси с зернобобовыми можно добиться сбалансированного корма по протеину, непосредственно в поле [5].

Организовать полноценный зеленый конвейер и добиться высокой продуктивности животных дают возможность однолетние кормовые культуры позднего срока сева. В Беларуси к ним относятся суданская трава, пайза, недостаток которых – низкое содержание белка. Поэтому перспективно возделывание таких культур в смеси с бобовыми культурами [6].

Исследования проводились в РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси на дерново-подзолистой слабоподзоленной рыхло-супесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой связным песком, а с глубины 1 м мореной супесью. Агрохимические показатели участка: рН (в КСI) - 5,7; содержание обменных форм P_2O_5 - 368 и K_2O – 224 мг/кг почвы, гумус - 1,76%. Предшественник – озимые зерновые. Посев опыта проводили ручной селекционной сеялкой. Глубина заделки семян 5 см. Способ посева рядовой. Учётная площадь

делянки 25,0 м². Повторность - четырёхкратная. Долевое участие компонентов травосмеси устанавливалось в процентах от полной нормы высева в одновидовом посеве. Погодные условия за два года оказались сложным для получения высокого урожая зеленой массы. Особенно неблагоприятно складывались погодные условия с мая по июнь, для первых фаз развития растений всходы, кушение и выход в трубку, убираемых на зеленый корм. Эти фазы протекали на фоне отсутствия осадков, 46,6% от нормы. Вегетационный период можно охарактеризовать как жарким и сухим. Температура воздуха на +0,8⁰С была выше нормы и сопровождалась дефицитом, 69,0% осадков.

Состав растений с различными темпами роста позволяет создать многоярусные посева. Ростовые процессы достигли максимального значения в фазе цветения бобовых культур, выметывания метелки пайзы и суданской травы. Нижний ярус был занят викой, горохом и люпином, а верхний ярус – суданской травой и пайзой. Различия в биологических требованиях изучаемых культур напрямую отражается на накоплении наземной биомассы. С увеличением нормы высева бобового компонента и увеличивалась урожайность в этих вариантах в сравнении с чистыми посевами суданской травы и пайзы в 1,5-2,0 раза. В период вегетации рост растений приостанавливался, что приводило к задержке развития растений. При уборке на зеленый корм доля листьев на растениях в вариантах составила от 5,0 до 12,5 шт.; количество узлов 4,0-10,5 шт.; а общая кустистость – 2,0-6,0 шт. Следует отметить, что наибольшая кустистость растений была у пайзы, как в чистом виде, так и в смеси. К моменту уборки на зеленую массу высота растений суданской травы в одновидовом посеве составила 110 см, в смеси с бобовыми -84-99 см; пайзы в чистом виде– 90 см, в смеси с бобовыми - 75 – 89, вика – овсяной и горохо – овсяной смесей - 80-66 см (таблица 1).

Урожайность зеленой массы в одновидовых посевах пайзы за два года составила 200,0 ц/га; у суданской травы - 121,0 ц/га; в вариантах вика яровая + овес и горох полевой + овес 214-228,0 и 210-262,0 ц/га соответственно. При увеличении в травосмесях доли бобового компонента с 20,0 до 50,0% выявлено увеличение сбора зеленой массы. По сравнению с чистыми посевами, урожайность зеленой массы пайзы в бинарных смесях составляет от 272,0-308,0 ц/га, что в 1,5-2,3 раза больше стандарта. Урожайность зеленой массы суданской травы составляет от 138,0 до 187,0 ц/га, и наибольшая прибавка урожая в 1,3-1,5 раза получена в вариантах, где количество бобового компонента составляло 50,0%; содержание сухого вещества по вариантам - 15,90-20,56% (таблица 2).

Таблица 1 - Урожайность и структура урожая зеленой массы чистых и смешанных посевов кормовых культур, среднее за 2016-2017 гг.

Вариант (тыс. всх. семян/га)	Урожай э/м, ц/га	Высота растений, см	Кустистость, шт.	Облиственность растений, шт.	Число узлов на стебле, шт.
Вика яровая (1500)+овес (2500) - st	228,0	80	3,0	10,5	10,0
Горох полевой (1300)+овес (2500) st	262,0	66	2,0	10,0	8,5
Суданская трава (800) - st	121,0	110	3,0	5,0	4,0
Суданская трава (640)+вика яровая (160)	138,0	99	2,5	12,5	10,5
Суданская трава (400)+вика яровая (400)	179,0	100	2,0	11,5	10,0
Суданская трава (640)+ горох полевой (160)	128,0	84	2,5	11,5	8,5
Суданская трава (400) + горох полевой (400)	155,0	84	2,5	11,0	9,5
Суданская трава (640) +люпин (160)	137,0	85	3,5	10,0	10,5
Суданская трава (400) + люпин (400)	187,0	84	2,5	7,5	8,5
НСР ₀₅	14,3	1,7	1,6	1,6	1,5
Вика яровая (1500) +овес (2500)-st	214,0	80	3,0	10,5	10,0
Горох полевой (1300)+овес (2500)-st	210,0	66	2,0	10,0	8,5
Пайза (1500)-st	200,0	90	3,0	7,0	3,0
Пайза (1200) + вика яровая (300)	272,0	89	3,5	12,5	9,5
Пайза (750) + вика яровая (750)	286,0	84	4,0	10,0	7,5
Пайза (1200) + горох полевой (300)	303,0	75	3,0	12,0	7,5
Пайза (750) +горох полевой (750)	306,0	75	2,5	8,5	6,5
Пайза (1200) + люпин (300)	301,0	75	6,0	7,5	9,0
Пайза (750) + люпин (750)	308,0	75	4,5	6,5	6,5
НСР ₀₅	10,8	1,8	1,6	1,4	1,4

В результате проведенных исследований установлено, что смеси нетрадиционных культур с традиционными формируют более высокие урожаи, чем их чистые посевы. Максимальный выход сухого вещества обеспечивают бинарные смеси суданской травы с участием вики яровой: 19,18-20,56%, и пайзы в смеси с викой яровой (18,25-18,18%) и люпином (18,17-18,35%).

Таблица 2 - Урожайность зеленой массы и сухого вещества, среднее за 2016-2017 гг.

Вариант, (тыс. всх. семян/га)	Урожай ность з/м., ц/га	Отклонение от стандар та, %	Сухое вещество, %
Вика яровая (1500) + овес (2500) - st	228,0	-	25,12
Горох полевой (1300) + овес (2500)- st	262,0	-	22,72
Суданская трава (800) - st	121,0	-	18,35
Суданская трава (640) + вика яровая (160)	138,0	114,0	20,56
Суданская трава (400) + вика яровая (400)	179,0	148,0	19,18
Суданская трава (640) + горох полевой (160)	128,0	106,0	18,23
Суданская трава (400) + горох полевой (400)	155,0	128,0	18,13
Суданская трава (640) + люпин (160)	137,0	113,0	18,18
Суданская трава (400) + люпин (400)	187,0	154,0	18,22
НСР ₀₅	14,3		
Вика яровая(1500) + овес (2500) - st	214,0	-	25,12
Горох полевой (1300) + овес (2500) - st	210,0	-	22,72
Пайза (1500) - st	200,0	-	15,91
Пайза (1200) + вика яровая (300)	272,0	136,0	18,25
Пайза (750) + вика яровая (750)	286,0	143,0	18,18
Пайза (1200) + горох полевой (300)	303,0	151,0	15,90
Пайза (750) + горох полевой (750)	306,0	153,0	15,91
Пайза (1200) + люпин (300)	301,0	150,0	18,17
Пайза (750) + люпин (750)	308,0	154,0	18,35
НСР ₀₅	10,8		

Библиографический список

1. Васин В.Г., Ельчанинова Н.Н. Поливидовые посевы однолетних трав на зеленый корм и сенаж // Кормопроизводство. 2004. №3. С. 2-9.
2. Корзун О.С., Анохина Т.А., Кадыров Р.М. Обоснование использования пайзы и суданской травы в кормопроизводстве Беларуси // Аналитический обзор: науч.-метод. пособие. Гродно: ГГАУ, 2010. 64 с.
3. Возделывание просовидных культур в Республике Беларусь: монография / О.С. Кокзун, Т.А. Анохина, Р.М. Кадыров, С.В. Кравцов. Гродно: ГГАУ, 2011. 189 с.
4. Баранова В.В., М.Т. Логуа Эффективность высокопродуктивных многокомпонентных смесей с бобовыми // Кормопроизводство. 2003. № 6. С. 16-19.
5. Ломов В.Н. Производство сенажа и зерносенажа из бобово-злаковых культур // Кормопроизводство. 2002. № 7. С. 31-32.
6. Кузеев Э.М., Гафаров Р.Н. Смешанные посевы однолетних культур на силос // Кормопроизводство. 2000. № 1. С. 19-21.

7. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеев, К.А. Мелешенко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

8. 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.

9. Разработка агроприёмов устойчивого получения семян суданской травы в условиях Центрального региона / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, С.В. Верхоламочкин, В.Ю. Симонов, О.А. Зайцева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 5 (57). С. 33-37.

УДК 574:631.527:633.266 (476.2)

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ
СОРТООБРАЗЦОВ ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ
ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Environmental testing of breeding varieties of buckwheat in the conditions
of the Gomel region*

Пилипенко Е.В., ст. науч. сотрудник

Кравцов С.В., к. с.-х. наук, доцент, goshos@mail.gomel.by

Pilipenko E. V., Kravtsov S. V.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»

НАН Беларуси

*The Republican unitary enterprise "Gomel regional agricultural
experimental station" of NAS of Belarus*

Аннотация. Изложены результаты изучения экологического сортоиспытания селекционных сортов образцов гречихи в условиях Гомельской области.

Annotation. *The results of the study of ecological variety testing of breeding varieties of buckwheat in the Gomel region.*

Ключевые слова: гречиха, сорт, сорт образец, урожайность.

Key words: *buckwheat, variety, variety, yield.*

Гречиха притягивает внимание ученых разных направлений, занимающихся как проблемами селекции новых сортов, так и расшире-

нием ассортимента продуктов, получаемых при переработке этого растения. Биологическая ценность белков гречихи самая высокая по сравнению с другими культурами. Они приближаются по своим достоинствам к белку сухого молока и куриных яиц. Однако, гречиха одна из лучших медоносов обеспечивающих четвертую часть товарного меда у нас в республике [1]. Благодаря поздним срокам сева и скороспелости, гречиха во всех странах служит традиционной страховой культурой. Повысить урожай любой культуры можно благодаря использованию новых сортов и соблюдению агротехники их возделывания [2]. Ассортимент сортов гречихи достаточно широк и включает 14 популяций, различающихся по плоидности, скороспелости, детерминированности ростовых процессов, обеспечивающих повышение устойчивости к полеганию. По результатам отечественных и зарубежных исследований установлено, что урожайность гречихи на 50,0% обеспечивается погодными условиями, на 25,0 - зависит от сорта и 25,0% приходится на совершенствование приёмов возделывания. Уменьшение доли влияния внешних факторов возможно при производстве новейших сортов, которые адаптированы к условиям произрастания и имеют высокую урожайность, а также соблюдение технологии возделывания [3]. В комплексе мероприятий, направленных на повышение урожайности гречихи, главная роль принадлежит семеноводству. Использование высококачественных семян лучших районированных сортов позволяет повысить урожайность гречихи на 20,0-30,0%, что значительно улучшает качество продукции и снижает ее себестоимость. Особое внимание уделяют приемам, способствующим повышению уровня и стабильности урожая, увеличению коэффициента размножения семян, сохранению сорта, а также хорошему формированию семян. Замена массовых репродукций на высоко репродукционные семена – одна из важнейших и неотложных задач семеноводства [4].

Стабилизацией валовых сборов и урожайности гречихи является сортосмена и сортообновление. Согласно мнению белорусских и зарубежных селекционеров, максимальную отдачу районированные сорта имеют в первые пять лет [5]. Цель наших исследований изучить хозяйственно-биологические признаки гречихи в экологическом сортоиспытании в условиях Гомельской области.

Исследования проводилась на РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси на дерново-подзолистой слабоподзоленной рыхлосупесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой связным песком, а с глубины 1 м мореной супесью. Агрохимические показатели участка: рН (в КС1) - 5,58; содержание обменных форм P_2O_5 -351 и K_2O -193 мг/кг почвы, гумус -1,8%. Предшественник – яровые зерно-

вые. Способ посева рядовой. Норма высева 3,0 млн. шт./га всхожих семян. Учётная площадь делянки 25 м². Повторность – четырёхкратная. В экологическом сортоиспытании высевалось 9 сортов и сортообразцов гречихи белорусской селекции.

Схема опыта

Диплоидные сорта		Тетраплоидные сорта	
1	Влада - st	6	Александрина - st
2	Дуэт dt	7	Омега dt
3	Гк-189 dt	8	Альфа dt
4	Гк-193 dt	9	К - 643
5	Гк-195dt		

Погодные условия 2016-2017гг оказались сложным для получения высокого урожая гречихи. Особенно не благоприятно складывались погодные условия с мая по июнь, для первых фаз развития растений. Эти фазы протекали на фоне отсутствия осадков, 46,6% от нормы при среднесуточной температуре воздуха, которая равна среднемноголетним значениям 13,9⁰С и 18,3⁰С соответственно. Vegetационный период июля характеризуется как умеренно теплый с достаточным количеством осадков. Среднесуточная температура воздуха составляла 19,3⁰С, что на 1,0⁰С выше климатической нормы, а сумма осадков 90 мм при среднемноголетнем значении 87 мм. Vegetационный период в среднем за два года можно охарактеризовать как жарким и сухим. Температура воздуха на +0,8⁰С была выше нормы и сопровождалась дефицитом (69,0%) осадков от нормы.

По результатам исследований в среднем за два года необходимо отметить, что по всем вариантам получена урожайность от 16,1 до 20,4 ц/га. В структуре урожая выделились сортообразцы: Гк-189 dt, Гк-193dt, Гк-195dt и К-462dt; у них наибольшее количество сохранившихся растений к уборке, полноценных плодов, озерненности и масса 1000 зерен. Но наиболее урожайными оказались диплоидные сортообразцы Гк-189 dt, Гк-193dt и Гк-195dt, урожайность зерна которых составила 19,9-20,4 ц/га; прибавка - 2,6-3,1 ц/га. У тетраплоидных - сортообразец К-463 обеспечил урожайность зерна 18,1 ц/га; у стандарта – 16,1 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна сортов и сортообразцов гречихи в экологическом сортоиспытании, 2016-2017 гг.

Сорт, сортообразец	Урожайность зерна, ц/га			Отклонение от стандарта	
	2016	2017	среднее	ц/га	%
Диплоидные сорта					
Влада - St	15,3	19,3	17,3	-	-
Дуэт	16,4	20,4	18,4	1,1	106
Гк 189 dt	18,3	21,5	19,9	2,6	115
Гк 193dt	18,1	21,8	19,9	2,6	115
Гк 195dt	18,5	22,4	20,4	3,1	118
НСР ₀₅	2,5	2,1	1,6		
Тетраплоидные сорта					
Александрина - St	14,6	17,6	16,1	-	-
Омега dt	16,8	18,2	17,2	1,1	107
Альфа dt	16,5	18,8	17,6	1,5	109
К-463	17,1	19,1	18,1	2,0	112
НСР ₀₅	2,4	1,8	1,5		

В среднем за два года исследований признаков длинны соцветия и количества зёрен на нём в группе диплоидных и тетраплоидных сортов и сортообразцов гречихи связь – сильная. При изменении длинны соцветия на 1 см, число зёрен меняется в диплоидной группе на 5,0 шт., тетраплоидной - на 1,5 шт. Изменчивость числа зёрен в соцветии на 86,0-91,0% зависит от изменчивости длинны соцветия (таблица 2).

Таблица 2 - Корреляционно - регрессионный анализ сортов и сортообразцов гречихи в экологическом сортоиспытании, среднее 2016 - 2017 гг.

Сорт, сортообразец	Урожайность семян, ц/га	Длина соцветия главного стебля, см	Количество плодов на соцветии, шт.
Диплоидные сорта			
Влада - St	17,3	3,6	23,0
Дуэт	18,4	3,6	24,0
Гк-189 dt	19,9	3,8	25,9
Гк 193 dt	19,9	4,2	23,0
Гк 195dt	20,4	4,1	27,0
НСР ₀₅	1,6		
Коэффициент корреляции		0,86	
Коэффициент регрессии			5,0
Тетраплоидные сорта			
Александрина - St	16,1	2,3	21,2
Омега	17,2	3,1	21,7
Альфа	17,6	3,7	22,6
К-463	18,1	4,0	24,0
НСР ₀₅	1,5		
Коэффициент корреляции		0,91	
Коэффициент регрессии			1,5

Библиографический список

1. Анохина Т.А., Дубовик Е.И. Гречиха и пчела - взаимная польза // Наше сельское хозяйство. 2012. № 8. С. 69-71.
2. Дубовик Е.И., Анохина Т.А. Новые сорта гречихи и технология их возделывания // Белорусское сельское хозяйство. 2009. № 4. С. 30-33.
3. Кадыров Р.М., Анохина Т.А., Дубовик Е.И. Проблемы и перспективы возделывания гречихи в Беларуси // Белорусское сельское хозяйство. 2009. № 4. С.23-25.
4. Землянов А.Н., Гурский Н.Г., Землянов В.А. Отношение к семенам должно быть изменено // Защита и карантин растений. 2011. № 8. С. 11-13.
5. Анохина Т.А., Дубовик Е.И. // К стабилизации валовых сборов зерна гречихи в Беларуси // Агрономия. 2014. № 3. С. 26-30.
6. 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. С. 47-54.
7. 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.

УДК 633.853.494

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА

The impact of protective measures on the seed productivity of hybrids of winter rape

Воробьев А.А., агроном
Vorobyov A.A.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»
НАН Беларуси

The Republican unitary enterprise "Gomel regional agricultural experimental station" of NAS of Belarus

Аннотация. Изучено влияние различных средств защиты растений на величину урожайности гибридов озимого рапса.

Annotation. The influence of various plant protection products on the yield of winter rape hybrids is studied.

Ключевые слова: гибрид, озимый рапс, урожайность, средства защиты растений, фаза развития.

Key words: *hybrid, winter rape, yield, plant protection, phase of development.*

Озимый рапс — высокопродуктивная масличная культура. По семенной продуктивности она занимает первое место среди маслично-белковых культур. Практика показывает, что основную площадь, планируемую агропредприятием под масличные культуры, должен занимать рапс озимый. Основная причина, сдерживающая повсеместное внедрение этой культуры, заключается в том, что не всегда обеспечивается стабильная перезимовка рапса. Успешная перезимовка зависит, главным образом, от биологических особенностей сорта, а еще больше — от соблюдения всех элементов общего технологического процесса возделывания. Рост и развитие растений регулируются сложным взаимодействием фитогормонов, которые стимулируют растяжение клеток и рост (гиббереллины, ауксины и др.), и таких веществ, которые тормозят эти процессы (ингибиторы роста, цитокинины и др.). Все регуляторы, применяемые сегодня на посевах рапса, включаются в систему действия гормонов роста. На практике зарекомендовали себя регуляторы из группы азолов, которые повышают в растениях рапса содержание цитокининов, а следовательно, подавляют действие гиббереллинов и ауксинов. Их применяют осенью и весной [2].

Цели применения регуляторов роста в посевах озимого рапса осенью: а) укорачивание стебля, предохранение от перерастания, чем повышается зимостойкость; б) за счет уменьшения роста листьев должно усиливаться образование органов урожайности, таких, как пазушные почки; в) стимулирование накопления ассимиляторов и других питательных веществ в корнях, чем увеличивается возможность раннего начала роста весной; г) снижение содержания влаги в растениях, чем опять-таки повышается их морозостойкость; д) стимулирование развития корневой системы, образования и роста корневых волосков; е) продление вегетации в осенний период; ж) более раннее наступление вегетации в весенний период. Результативность регуляторов роста особенно высока у гибридов и таких сортов рапса, которые отличаются быстрым ростом осенью. Регуляторы роста применяют в зависимости от состояния посевов в сентябре

Урожайность семян рапса может быть еще повышена при дополнительном применении регуляторов роста весной в стадии ВВСН

50—57 (высота растений 30 см), до начала бутонизации на главном побеге. Цели применения: а) укорачивание стебля на 10—20 см; б) стимулирование образования боковых побегов; в) создание лучшей проходимости опрыскивателей по технологическим колеям; г) снижение опасности полегания; д) повышение однородности цветения для обеспечения высокого содержания масла; е) снижение времени обмолота на 20,0-30,0% [1].

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, обеспеченность гумусом 1,9%, pH-5,9, P₂O₅ (по Кирсанову)- 310, K₂O – 250 мг/кг почвы. Предшественник – озимые зерновые (тритикале). Обработка почвы под озимый рапс заключалась в следующем: лушение стерни в два следа, вспашка через 3 недели после лушения, внесение минеральных удобрений, культивация, выравнивание почвы АКШ-7,2. Объектом исследований служили гибриды озимого рапса Вектра и Брентано.

Сев проводили сплошным рядовым способом с междурядьями 15 см сеялкой «Лемкен» 20 августа 2016 г. на глубину 1,5-2,0 см. Норма высева семян гибрида Брентано 2,85 кг/га, Вектра - 3,0 кг/га, что соответствовало 0,5-0,55 млн. всхожих семян на 1,0 га. Весной азотные удобрения в дозе N₁₆₁ кг/га д.в. вносили в три приёма (N₈₀ – в начале вегетации в форме сульфата аммония, N₆₀ – в фазу начало бутонизации, N₂₁ в фазу полной бутонизации – карбамид).

На момент сева озимого рапса установилась очень сухая погода, что повлияло на равномерность и плотность всходов растений. Первые из них были отмечены через 7 дней после сева. Осенний период (октябрь – ноябрь) был относительно теплым и продолжительным, что хорошо сказалось на развитии и росте растений озимого рапса. Осенью был проведен учет густоты стояния растений озимого рапса перед уходом в зиму. Количество растений в обоих вариантах находилась в пределах 36-41 шт./м². После перезимовки гибель растений на обоих вариантах составила около 10%. Очагами растения рапса были сильно повреждены мышевидными грызунами, а некоторые из них по этой причине погибли.

Расположение и высота точки роста у растений в конце вегетации осенью является важным фактором успешной перезимовки этой культуры. Чем ближе точка роста к поверхности почвы, тем ниже риск гибели рапса от действия низких температур. Применение фунгицида-регулятора роста Тилмор (0,9 л/га) в фазу 4-6 листьев позволило не перерастать точке роста у рапса.

Двукратное применение фунгицида-регулятора роста Тилмор осенью и весной способствовало увеличению количества побегов, стручков,

в которых завязалось больше семян. Так, в варианте 1 было образовано на одном растении в среднем 106 шт. стручков, во втором - 98 шт.; семян в стручке у гибрида Brentano составило 26 шт., Вектра - 24 шт.

Формирование и сохранение хорошего урожая маслосемян рапса в сильной степени зависело от борьбы с вредителями и болезнями. К началу уборки рапса повреждения стручков личинками капустного комарика и семенного скрытнохоботника были единичными. На варианте 1 (Brentano) с применением фунгицида Пропульс, рапс более продолжительное время оставался зеленым. Урожайность маслосемян гибрида Brentano составила 38,7 ц/га, Вектра - 37,1 ц/га (таблица).

Таблица 1 – Влияние защитных мероприятий на продуктивность озимого рапса

Вариант	Урожайность масло семян, ц/га	Биологи ческая урожай ность семян, ц/га	К-во растен шт./м ²	К-во стручков, шт./раст.	К-во семян в стручке, шт.
1. Гибрид Brentano Бутизан Стар (2,0 л/га) (осень) Тилмор (0,9 л/га) Фаза 4-6 листьев (осень) Тилмор (0,9 л/га) + Децис эксперт (0,1 л/га) – фаза стеблевания Протеус (0,75 л/га) середи на бутонизации Пропульс - 1,0л/га + Биская 0,3 л/га – середина цветения	38,7	42,3	34	106	26
2. Гибрид Вектра Бутизан Стар (2,0 л/га) (осень) Тилмор (0,9 л/га) Фаза 4-6х листьев (осень) Тилмор (0,9 л/га) + Децис эксперт (0,1 л/га) фаза стеблевания Протеус (0,75 л/га) середи на бутонизации Прозаро (0,8 л/га) + Биская 0,3 л/га) середина цветения	37,1	40,4	37	98	24

Данные показывают, что основополагающим условием получения высоких урожаев озимого рапса является соблюдение всех элементов технологии возделывания, включая защиту рапса от сорной растительности, вредителей и болезней.

Библиографический список

1. Шаганов И.А. Рапсовое поле Беларуси: практ. рук. по освоению интенсивн. технологии возделывания озимого рапса на маслосемена. Мн: Равноденствие, 2008. 70 с.
2. Шлапунов В.Н. Возделывание крестоцветных культур в Белоруссии. Мн: Ураджай, 1982. 80 с.

УДК 633.32:631.531.04

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОДСЕВА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПОД ОЗИМУЮ РОЖЬ НА ВЕЛИЧИНУ УРОЖАЙНОСТИ *Influence of timing of planting clover under winter rye on the yield*

Лесько В.А., зав. лабораторией кормовых культур,
Кравцов С.В., к. с.-х. наук, доцент, goshos@mail.gomel.by
Lesko V. A., Kravtsov S. V.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»
НАН Беларуси
*The Republican unitary enterprise "Gomel regional agricultural
experimental station" of NAS of Belarus*

Аннотация. Представлены результаты исследований подсева клевера лугового под озимую рожь в зависимости от сроков сева и норм высева.

Annotation. *The article presents the results of studies of planting clover under winter rye, depending on the timing of sowing and sowing rates.*

Ключевые слова: срок сева, норма высева, урожайность, озимая рожь.

Key words: *sowing date, seeding rate, yield, winter rye.*

В условиях Беларуси клевер подсевают под покров яровых и озимых зерновых культур [1].

Подсев клевера под озимую рожь несёт как ряд преимуществ, так и недостатков. К примеру, подсев клевера под озимую рожь можно провести раньше, чем под яровые зерновые, т.е. когда в почве ещё много влаги, что обеспечивает более равномерные всходы, кроме того, озимые убирают раньше яровых и после их уборки клевер хорошо укореняется, развивается и благодаря этому превосходно перезимовывает [3].

Одним из недостатков подсева клевера под озимые культуры

является то, что почва под озимыми за зиму сильно уплотняется. Это затрудняет нормальную заделку семян, а при плохой их заделке всходы клевера слабо укореняются и в засушливые годы сильно изреживаются [2,4].

В связи с тем, что многие хозяйства Гомельской области применяют зимний подсев клевера под озимые зерновые на Гомельской областной сельскохозяйственной опытной станции были проведены исследования по изучению сроков подсева клевера лугового с различными нормами высева под озимую рожь сорта Калинка. Для сравнения была взята покровная культура ячмень на зерно (контроль). Почва участка дерново-подзолистая супесчаная, средне обеспеченная элементами питания.

Клевер подсевали сеялкой СПУ-3 с дисковыми сошниками с нормами высева: 4, 7, 10, 13 кг/га под озимую рожь в 4 срока: 1-й осенью (конец вегетации – 26 ноября); 2-й зимой – 22 января (снег не более 5 см); 3-й весной – 11 марта (по тало-мёрзлой почве); 4-й весной – 21 апреля (по мере созревания почвы). Подсев клевера под яровые покровные культуры проводили сразу после посева ячменя с теми же нормами высева.

Таблица 1 - Влияние сроков подсева и норм высева клевера лугового на урожайность при подсева под покров ячменя и озимой ржи

Покровная культура и сроки подсева клевера	Нормы высева клевера кг/га	Полевая всхожесть, шт./м ²	Выживаемость, %	Урожайность зелёной массы, ц/га	Урожайность семян, ц/га
Ячмень на зерно (контроль)	13	224	91	356	1,25
	10	173	87	353	1,12
	7	112	97	330	1,42
	4	86	78	318	1,02
Озимая рожь на зерно (осенью)	13	94	72	217	0,99
	10	57	74	204	0,98
	7	54	70	201	0,92
	4	30	47	188	0,90
Озимая рожь на зерно (зимой)	13	93	66	226	0,98
	10	76	71	208	0,98
	7	64	70	202	0,92
	4	51	68	194	0,9
Озимая рожь на зерно (весной по таломерзлой почве)	13	87	77	226	1,05
	10	87	70	217	0,97
	7	66	71	203	0,95
	4	54	68	181	0,92
Озимая рожь на зерно (весной по зрелой почве)	13	98	74	235	1,2
	10	93	69	226	1,15
	7	80	75	203	0,9
	4	4	73	183	0,85

В результате проведенных исследований было установлено, что подсев клевера под озимую рожь по всем срокам ведёт к отрицательным результатам в сравнении с ячменем (таблица).

Из таблицы видно, что полевая всхожесть клевера под покровом озимой ржи была ниже на 20,0-30,0%, чем под покровом ячменя.

Выживаемость растений клевера после уборки озимой ржи составила от 66,0 до 77,0%, тогда как под покровом ячменя она была на уровне 78,0-97,0%.

Растения клевера под покровом озимой ржи слабо укоренились и сильно отставали в развитии. К моменту уборки озимой ржи находились в фазе 4-5 листьев, в то время, как под покровом ячменя были в фазе стеблевания. Все это отразилось на продуктивности клевера. Урожайность зелёной массы клевера под покровом озимой ржи была на 121,0-137,0 ц/га ниже, чем под покровом ячменя, или на 30,0-40,0%. При этом наибольшая урожайность зелёной массы получена у клевера лугового с нормой высева 13 кг/га и составила под покровом ячменя 356,0 ц/га, озимой ржи 217,0-235,0 ц/га.

По семенной продуктивности лучшие результаты также были получены в вариантах под покровом ячменя: 1,02-1,42 ц/га семян, тогда как под покровом озимой ржи урожайность семян клевера составил 0,85-1,2 ц/га. Наибольшая урожайность семян (1,42 ц/га) получена в варианте с нормой высева клевера лугового 7,0 кг/га при подсеве под ячмень.

При подсеве клевера под озимую рожь из-за низкой полевой всхожести его, а также выживаемости, отмечена тенденция к увеличению его семенной продуктивности пропорционально увеличению нормы высева.

Сроки подсева клевера лугового под озимую рожь не оказали существенного влияния на его кормовую и семенную продуктивность.

Результаты исследований показали, что в условиях Гомельской области на дерново-подзолистой супесчаной почве возделывание клевера лугового под покровом озимой ржи на зерно ведёт к изреживанию посевов, снижению кормовой и семенной продуктивности.

Библиографический список

1. Агеец В.Ю., Тимофеев С.Ф. Организация семеноводства многолетних злаковых и бобовых трав в условиях радиоактивного загрязнения / Ин-т радиологии. Гомель, 2003. 45 с.
2. Новаселова А.С. Селекция и семеноводство клевера. М., 1986. 138 с.
3. Шлапунов В.Н. Полевое кормопроизводство. Минск: Ураджай, 1991. 115 с.

4. Алехина, Ю.В., Курилович К.К. Энергосберегающая технология создания сенокосов и пастбищ // Междунар. аграр. ж-л. 2000. № 9. С. 19-24.

УДК 636.22/.28.085.12:539.16

ПРИМЕНЕНИЕ САПРОПЕЛЯ В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Use of sapropel in the intakes of lactating cows on the territory of radioactive contamination

Царенок А.А., к. с.-х наук, *a.tsarenok@tut.by*

Наумчик А.В., научный сотрудник

Макаровец И.В., научный сотрудник

Tsarenok A.A., Naumchik A.V., Makaravets I.V.

РНИУП «Институт радиологии» НАН Беларуси
г. Гомель, Республика Беларусь, e-mail: office@rir.by;
Research Institute of Radiology, Gomel, Belarus

Аннотация. В условиях сельскохозяйственного предприятия, расположенного на территории радиоактивного загрязнения, изучена радиологическая и зоотехническая эффективность использования обезвоженного сапропеля, месторождения «Приболовичи» Лельчицко-го района, в составе комбикорма для лактирующих коров.

Annotation. *Radiological and zootechnical efficiency of the use of dehydrated sapropel in the composition of mixed fodder for lactating cows was carried out in the conditions of an agricultural enterprise located on the territory of radioactive contamination (deposits of "Pribolovichi" of Lelchitsy district)*

Ключевые слова: территория радиоактивного загрязнения, лактирующие коровы, комбикорм, сапропель, рационы.

Key words: *territory of radioactive contamination, lactating cows, mixed fodder, sapropel, intakes.*

Введение. Внедрение в практику кормления сельскохозяйственных животных, новых кормовых добавок, приготовленных на основе местного сырья, позволит устранить в рационах дефицит недостающих элементов питания, организовать полноценное и сбалансированное кормление животных, повысить качество продукции, в том числе радиологическое и сэкономить значительные финансовые ре-

сурсы на их попку за пределами республики. Таким сырьем может быть озерный сапропель, который сконцентрировал целый комплекс природных биологически активных веществ, необходимых животным, присутствующих в сбалансированном количестве и доступных организму форм. Общие запасы сапропелей в Гомельской области составляют около 1 млрд. м³ тонн в пересчете на 60% условную влажность, в том числе в озере Приболовичи Лельчицкого района около 577 тыс. тонн. Наиболее перспективны и ценны для использования на кормовые цели, добываемые в данном озере органические сапропели карбонатного типа (CaCO₃ более 30% на сухое вещество) и смешанного (CaCO₃ менее 12). По литературным данным, в своем составе сухое вещество сапропеля может содержать до 50% органических и азотсодержащих веществ, до 40 % углеводов, битуминозные соединения, а также макроэлементы (кальций, фосфор, магний, калий) и микроэлементы (марганец, медь, йод и др.), витамины (Д, В1, В2, В6, В12), каротин, гормоны, бактериофаги, гуминовые кислоты. Применение сапропеля в качестве минеральной подкормки оказывает положительное влияние на обмен азота в организме животных, обеспечивает высокое использование кальция, благотворно влияет на воспроизводительную функцию. Более 50% Са и до 20% Р₂О₅ содержащихся в сапропеле, входит в состав подвижных форм, легко усвояемых организмом животных [1,2,3].

Следует отметить, что изучение влияния микроэлементных добавок на продуктивность молочного скота в хозяйствах с низким содержанием подвижных форм микроэлементов в почвах, загрязненных ¹³⁷Cs показало, что добавление в рацион КРС микроэлементных добавок повышает среднесуточный удой коров на 8-16% с одновременным увеличением содержания жира. При этом уровень загрязнения молока ¹³⁷Cs снижается в 1,7-1,8 раза по сравнению с животными, не получавшими минеральной подкормки.

Материал и методика исследований

С целью изучения эффективности скармливания лактирующим коровам в летне-пастбищный период комбикормов КК-60П базовый рецепт и КК-60П с вводом 5% минерального премикса на основе обезвоженного сапропеля в составе основного рациона СПК «Дубовый лог», Добрушского района, согласно методики опытного дела в животноводстве, была проведена научно-производственная апробация. Целью, которой было изучение влияния скармливания комбикормов на продуктивные показатели и радиологическое качество молока.

В сельскохозяйственном предприятии были сформированы две группы лактирующих коров черно-пестрой породы (опытная и кон-

трольная) по 50 голов в каждой. Животные были отобраны по принципу пар аналогов, с учетом возраста в отелах, живой массы, стадии лактации, среднесуточного удоя при постановке на проведение научно-производственной апробации.

Разница между группами заключалась в том, что коровам опытной группы дополнительно к основному рациону кормления вместо комбикорма КК-60-П (базовый рецепт) скармливался адресный комбикорм КК-60-П с вводом минерального премикса на основе обезвоженного сапропеля из расчета 300 г на 1 литр надоенного молока. Учет продуктивности пастбища проводили укосным методом. Полный зоотехнический анализ комбикормов и кормов основного рациона дойных коров проводился в лаборатории массовых анализов РНИУП «Институт радиологии» по общепринятым методикам. Определение удельной активности ^{137}Cs в исследуемых образцах кормов выполнялось на гамма-спектрометрическом комплексе «Canberra-Packard».

Результаты эксперимента и их обсуждение. В КСУП «Дубовый Лог» подопытных лактирующих коров в период проведения научно-производственной апробации выпасали на естественных пастбищах со средней урожайностью - 15 центнеров с гектара. Ботанический состав естественного пастбища был представлен следующими видами многолетних трав: ежа сборная -45%, овсяница луговая -15%, тимофеевка луговая -10%, лисохвост луговой -18%, разнотравье -12%. Низкая продуктивность пастбищ, вследствие бессистемного их использования, не обеспечивали повышения запланированной продуктивности молока в течение проведения научно-производственной апробации.

В КСУП «Дубовый Лог» Добрушского района коровы выпасались на пастбище с 8-00 ч до 18-00 ч. Доеение проводилось на ПДУ в летнем лагере в переносные ведра, два раза в сутки с 6-00 утра дойки и с 18-00 вечера. Животные на пастбище были обеспечены водой и поваренной солью.

В КСУП «Дубовый Лог» общая питательность рациона подопытных групп, рассчитанная по фактически съеденным кормам, в опытной группе составила - 15,9, контрольной - 15,5 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ). На один килограмм сухого вещества рациона приходилось в контрольной группе - 1,08 энергетических кормовых единиц, в опытной - 1,07. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона животных в контрольной группе составила - 10,77 МДж, в опытной - 10,73 МДж.

В структуре рациона опытной группы по питательности зеленая масса пастбища занимала - 52,4%, зеленая подкормка - 14,7% и комбикорм - 32,9%, а в контрольной - 54,3%, 13,9% и 31,8%, соответственно.

Потребление сухого вещества коровами контрольной группы в расчете на 100 кг живой массы составило – 2,62 кг, у животных опытной группы этот показатель был равен – 2,73 кг. Рацион животных контрольной группы содержал в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу: переваримого протеина – 127,5, кальция – 7,24 г, фосфора – 4,52 г, а в опытной – 138,11 г, 6,93 и 5,11 г, соответственно. В рационах контрольных животных в 1 кг сухого вещества содержалось меди- 4,17, цинка 26,9 и 66,23 мг марганца, в опытной группе соответственно 5,00; 29,5; 64,5 мг, соответственно. Кальций – фосфорное соотношение в рационах животных контрольной группы составило – 1,60; опытной – 1,37.

Анализ данных молочной продуктивности дойных коров в КСУП «Дубовый Лог» Добрушского района за период научно-производственной апробации (90 суток), приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность подопытных коров (за период научно-производственной апробации – 90 дней)

Показатели	в начале, кг	в конце, кг	(\pm к контролю)			
			в начале		в конце	
			\pm , кг	\pm , %	\pm , кг	\pm , %
КСУП «Дубовый Лог»						
Валовой надой молока	1049,0	755,5	37,0	3,5	22,0	2,9
Среднесуточный удой молока	20,98	15,11	0,7	3,5	0,4	2,9

Валовой удой в опытной группе за период научно-производственной апробации (90 дней) составил 755,5кг молока, что на 2,9% выше, чем в контрольной группе. Среднесуточный удой молока был выше в опытной группе на 0,4 кг, чем в контроле. За период проведения научно-производственной апробации в хозяйстве, вследствие низкой продуктивности пастбищ и бессистемного их использования, произошло снижение продуктивности коров,. Однако, включение в состав суточного рациона кормления опытных коров, комбикорма с вводом обезвоженного сапропеля позволило достичь увеличения продуктивности животных опытной группы по сравнению с контрольной на 2,9 %.

Таблица 2 – Содержание ^{137}Cs в молоке коров опытной и контрольной групп за период производственной апробации (90 дней)

Показатели	в начале, Бк/кг	в конце, Бк/кг	±, Бк/кг	±, %
КСУП «Дубовый Лог» (опытная группа)				
Содержание ^{137}Cs в опытной группе	9,8±1,5	24,8±4,3	15,0	60,4
КСУП «Дубовый Лог» (контрольная группа)				
Содержание ^{137}Cs в контрольной группе	9,7±3,9	28,0±4,3	18,3	65,4
± к контролю	0,1	-3,2	-3,3	-12,9

Как видно из данных приведенных в таблице 2 следует, что содержание ^{137}Cs в молоке, в начале эксперимента было практически одинаковым (в молоке коров опытной группы – 9,8 Бк/кг, в молоке контрольной группы – 9,7 Бк/кг). За период апробации произошло увеличение содержания ^{137}Cs в молоке как контрольной, так и опытной групп. Причиной является неоднородность загрязнения пастбищных угодий по содержанию ^{137}Cs в траве пастбищной и различное содержание ^{137}Cs в культурах зеленого конвейера, используемых для подкормки животных на протяжении периода производственной апробации. Так, в ходе отбора проб травы на пастбище, где выпасались животные опытной и контрольной групп, в начале проведения эксперимента, содержание ^{137}Cs составило 55,7 Бк/кг. Содержание же данного радионуклида при отборе проб травы в конце проведения эксперимента на другом пастбище, составило 69,9 Бк/кг. Содержание ^{137}Cs в пастбищной траве увеличилось в 1,3 раза (на 25%). Увеличение содержания ^{137}Cs в пастбищной траве послужило причиной увеличения содержания данного радионуклида в молоке коров опытной и контрольной групп.

Таким образом, за период производственной апробации произошло снижение содержания ^{137}Cs в молоке коров опытной группы, получавшей в составе рациона кормления комбикорм с вводом 5% минерального премикса, на основе обезвоженного сапропеля, по отношению к молоку коров контрольной группы на 12,9%.

Библиографический список

- 1 Пестис В.К. Сапропель в составе комбикормов для свиней и молодняка крупного рогатого скота // Науч. основы развития жив-ва в Республике Беларусь: межведомств. сб. Мн, 1993. Вып. 24.
- 2 Петров Е.Б., Тараторкин В.М. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах). М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. С.74-81.

3. Пиллюк Н.В., Горячев И.И., Каллаур М.Г. О влиянии сапропеля на физиологические процессы в организме жвачных // Зоотехническая наука Беларуси: сб.науч.тр. Жодино, 2004. Т. 39. С. 266.

УДК 633.367.2:632.934.1

**СКРИНИНГ ФУНГИЦИДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ АНТРАКНОЗА В ПОСЕВАХ
ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО**

*Screening of Fungicides for Monitoring of Anthracnose Expansion
in Narrow-leaved Lupin Crops*

Пимохова Л.И., к. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,
lupin.editor@mail.ru

Царапнева Ж.В., научный сотрудник
Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.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. Самой вредоносной болезнью люпина узколистно-го является антракноз. Для защиты посевов культуры необходимы высокоэффективные фунгициды. В полевых условиях выявлена высокая эффективность фунгицидов спирит (0,7 л/га), ракурс (0,4 л/га) и колосаль про (0,4 л/га) против антракноза. Эффективность их против антракноза составила 91,7; 89,4; 82,0% соответственно. Применение данных фунгицидов позволяет защитить посевы культуры от антракноза и значительно сократить потери урожая.

Abstract. *Anthracnose is the most harmful disease for narrow-leaved lupin. High effective fungicides need to be used to protect its crops. The fungicides spirit (0.7 l/ha), rakurs (0.4 l/ha) and kolosal pro (0.4 l/ha) demonstrated high productivity against anthracnose under field conditions. Their productivity against anthracnose made 91.7; 89.4 and 82.0%, respectively. Use of these fungicides allows protect crops against anthracnose and significantly reduce yield losses.*

Ключевые слова: люпин узколистный, антракноз, фунгициды, эффективность.

Keywords: *narrow-leaved lupin, anthracnose, fungicides, productivit.*

Люпин узколистный (*L. angustifolius*), как бобовая культура, благодаря способности фиксировать и накапливать в почве атмосферный азот из воздуха с помощью клубеньковых бактерий, является хорошим предшественником для культур севооборота. В его зерне содержание белка составляет 33–37%, превышая горох и вику более, чем на 10%. Современные сорта узколистного люпина способны обеспечить в производственных условиях 3–4 т/га зерна и 40–60 т/га высокобелковой зелёной массы для заготовки грубых и сочных кормов. [1, 2, 3]. Одним из основных факторов, лимитирующих продуктивность этой культуры, являются болезни. Из всего комплекса болезней, встречающихся на этой культуре, наиболее вредоносной является антракноз [4, 5]. Часто повторяющиеся эпифитотии привели к исчезновению люпина желтого с полей России. В данных условиях люпин узколистный проявил более высокую онтогенетическую устойчивость к антракнозу и стал широко возделываться во всех люпиносеющих регионах России. На сегодняшний день отсутствуют сорта с абсолютной устойчивостью к антракнозу, поэтому возделывать люпин и получать ежегодно стабильный урожай без применения высокоэффективных фунгицидов невозможно. В настоящее время таких фунгицидов против антракноза на люпине в справочнике пестицидов, разрешенных к применению на территории РФ, пока нет. Поэтому поиск не токсичных и высокоэффективных фунгицидов против антракноза является актуальной задачей.

Условия и методика исследований. Исследования проводили на опытном поле ВНИИ люпина при естественном проявлении антракноза. Против антракноза изучали эффективность фунгицидов спирит, кс (д.в. эпоксиконазол – 160 г/л + азоксистробин - 240г/л) в дозе 0,7л/га, ракурс (д.в. ципроконазол – 160 г/л + эпоксиконазол 240 г/л) в дозе 0,4 л/га и колосаль про (д. в. пропиконазол – 300 г/л + тебуконазол – 200 г/л) в дозе 0,4 л/га. Опыты закладывали в 4-х кратной повторности на делянках площадью 34 м². Исследования проводили на люпине узколистном сорта Белозерный 110 с нормой высева 1,2 миллиона всхожих семян на 1 га. Инфицированность семян антракнозом составляла от 3 до 5% [6]. В вегетацию наблюдения вели в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 1971 г. Эффективность фунгицидов определяли в разные фазы развития [7]. Обработку посевов проводили ручным опрыскивателем из расчета расхода рабочего раствора 200 л/га. Определение урожая семян проводили путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки. Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Возбудителем ан-

тракноза является несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* Bon. Наибольший вред посевам люпина антракноз наносит в годы с теплым и влажным летним периодом, когда происходит интенсивный рост растений. Патоген интенсивно развивается только на молодой растущей ткани. Поэтому уязвимыми фазами для гриба являются стеблевание, бутонизация, цветение и формирование молодых бобов. От больших всходов патоген распространяется по посеву во время дождя. Первые признаки болезни в посеве проявляются в фазе всходов на семядолях, гипокотиле, корневой шейке и стебле. В фазы стеблевания, бутонизации и цветения на главном стебле появляются язвы, покрытые розовым спороношением. Стебель изгибается и закручивается в сторону язвы. При глубоком проникновении мицелия гриба в ткань растения, пораженные стебли, черешки листьев, соцветия изгибаются, надламываются и отмирают. В фазу бобообразования завязи, превратившиеся в бобики, при сильной степени поражения прекращают рост и засыхают. Пораженные молодые бобы деформируются, семена в них инфицируются (рисунок).



Рисунок 1 – Поражение антракнозом люпина узколистного в фазу цветения начало бобообразования

Бороться с антракнозом возможно при помощи химических средств. Для этого, необходимы системные фунгициды, обладающие лечебным и длительным защитным свойством, и не оказывающие токсического действия на люпин.

Погодные условия в годы проведения исследований (2013-2016 гг.) в целом были благоприятными для антракноза, что позволило в полной мере оценить активность изучаемых фунгицидов в подавлении развития данной болезни. Наибольшую биологическую эффективность против антракноза показал фунгицид спирт в дозе 0,7 л/га, которая составила 91,7%. В фазу блестящего боба поражение антракнозом по бобам в данном варианте составило 2,8% при 50,9% в контроле. Спирит снижал поражение люпина узколистного фузариозом и серой гнилью, при этом оказывая стимулирующее действие на рост растений. Так, высота растений перед уборкой в данном варианте превышала контроль на 10,8%. Это обеспечило получение наибольшего урожая семян, который составил 20,5 ц/га, при 5,4 ц/га в контроле. Величина сохранённого урожая семян составила 15,1 ц/га. Окупаемость затрат на его применение составила 1,70 рублей на каждый вложенный рубль (таблица).

Таблица 1 – Фитотоксичность и эффективность фунгицидов против антракноза люпина узколистного (полевой опыт 2013 - 2016 гг.)

Вариант	Доза, л/га	Высота, см	Поражение болезнями, %				Эффективность, %	Урожай семян, ц/га	Окупаемость, руб.
			растений		бобов				
			антракноз	фузариоз	антракноз	серая гниль			
Контроль	-	49,0	47,2	14,1	50,9	4,3	-	5,4	-
Спирит	0,7	54,3	3,1	6,2	2,8	3,7	91,7	20,5	1,70
Ракурс	0,4	51,7	4,4	6,6	3,5	2,6	89,4	18,7	1,58
Колосаль Про	0,4	41,0	9,3	7,8	12,9	1,4	82,0	12,7	1,50
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53

Биологическая эффективность фунгицида ракурс в дозе 0,4 л/га против антракноза составила 89,4%. Процент поражения антракнозом растений в фазу цветения главного соцветия составил 4,4% при 47,2% в контроле. Поражение антракнозом бобов уменьшилось по отношению к контролю в 14,5 раза. Уменьшился и процент поражения растений фузариозом и бобов серой гнилью. На рост растений ракурс оказал стимулирующее действие. Так, высота растений в конце вегетации по отношению к контролю была больше на 5,5%. Сохранённый урожай семян составил 13,3 ц/га, а окупаемость затрат 1,58 рублей.

Фунгицид колосаль про в дозе 0,4 л/га сработал против антракноза на 82%. При этом распространение болезни по растениям составило

9,3% при 47,2% в контроле. Процент поражения бобов сократился по отношению к контролю в 4 раза. Колосапь про показал лучший результат в подавлении развития серой гнили на бобах. Однако на рост растений этот фунгицид оказал ингибирующее действие. Так, высота растений перед уборкой уменьшилась по отношению к контролю на 16,3%. Урожай семян составил 12,7 ц/га, что на 7,3 ц/га больше, чем в контроле. Окупаемость затрат составила 1,50 рублей. Для получения максимального эффекта от обработок фунгицидами посевов, при массовом развитии болезни очень важно проводить их в точно определенные сроки. Первая обработка профилактическая в фазу полных всходов или начала стеблевания (1–2 пары настоящих листьев), которая существенно подавляет развитие семенной инфекции антракноза. Вторая – спустя две недели после первой (фаза бутонизации) обеспечивает защиту генеративных органов. Третья – через две недели после второй (фаза конец цветения - начало бобообразования) сводит до минимума поражение бобов.

Изучение данных фунгицидов против антракноза на люпине узколистом показало, что их применение позволяет успешно контролировать развитие и вредоносность данной болезни и предотвращать значительные потери урожая.

Библиографический список

1. Яговенко Г.Л., Белоус И.Н. Экономическая оценка выращивания люпина в различных севооборотах. // Достижение науки и техники АПК. 2011. № 8. С. 78-80.
2. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты, состояние и перспективы селекции узколистного люпина во Всероссийском НИИ люпина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сб. матер. Межд. науч.-практ. конф., пос. 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. Брянск, 2017. С. 47-58.
3. Перспективная ресурсосберегающая технология возделывания люпина: науч.- практ. рекомендации / И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, М.И. Лукашевич, П.А. Агеева, В.И. Руцкая, Л.И. Пимохова, Н.В. Мисникова, М.Н. Новиков. Брянск: ВНИИ люпина, 2017. 74 с.
4. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Химические средства защиты люпина от болезней и вредителей // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр., выпуск 10 (58) / ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». М.: ООО «Угрешская Типография», 2016. С. 138-147.
5. Симонов В.Ю., Луценко Е.Л., Гречкин В.В. Фитосанитарный мониторинг состояния агробиоценозов Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII Меж-

дународной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 128-131.

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: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

7. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1984.

8. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

10. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК 633.367

ОЦЕНКА ГИБРИДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО *Yellow Lupin Hybrid Material Evaluation*

Степаненко А.А., аспирант, *Anna90_31@mail.ru*¹

Новик Н.В., к. с-х. наук, доцент, ведущий науч. сотрудник,
*lupin.labzholt@mail.ru*²
Stepanenko A.A., Novik N.V.

1 – ФГБНУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

2 - 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. Во ВНИИ люпина селекция люпина желтого ведется методами рекомбинационного отбора и мутагенеза. Представлены результаты исследований по созданию и оценке исходного материала, полученного в результате гибридизации. Родитель-

ские формы для реципрокных скрещиваний подбираются с учетом эколого-географического принципа и предварительно оцениваются по комплексу хозяйственно-биологических признаков. Созданы гибриды, удовлетворяющие запросам приоритетного на сегодня направления - получение толерантных к антракнозу форм с высоким урожаем зелёной массы, мелкосемянных, с удлинённым вегетационным периодом.

***Abstract.** The ARSRIL yellow lupin breeding is carried out with the methods as recombination, continuous selection and mutagenesis. Test results of development and initial material evaluation got during hybridization are given. Parent lines for reciprocal crossing are selected based on ecological-and-geographical principle and are previously evaluated for the complex of economic-and-biological characters. The new developed hybrids meet the demands of the present priority trend. There are anthracnose tolerant, small seeded breeding lines with high green mass yield and short vegetation period.*

Ключевые слова: люпин желтый, селекция, гибридный материал, реципрокные скрещивания.

Keywords: yellow lupin, breeding, hybrid material, reciprocal crossing.

В селекционном отношении люпин сравнительно молодая культура. Его первые сорта стали создаваться в 30-х годах прошлого столетия. Несмотря на значительные успехи селекции, существующий сортимент люпина обладает рядом существенных недостатков и, прежде всего, слабой устойчивостью к био- и абиотическим факторам, особенно к патогенной микрофлоре [1, с.24-26].

Целью наших исследований является создание, оценка исходного материала люпина жёлтого и эффективное его использование в селекции на продуктивность и толерантность к грибным и вирусным болезням. Для реализации поставленной цели в своей работе мы используем методы аналитической селекции, рекомбинаогенеза, мутагенеза [2, с.66-74].

Методы гибридизации по настоящее время остаются доминирующими в селекции растений [3, 126-132]. При подборе родительских пар мы следуем эколого-географическому принципу, оцениваем родительские формы по комплексу хозяйственно-биологических признаков, используем математические методы и др. [4, с.12-13].

Работа проводится в рамках селекционной программы ВНИИ люпина. Опытный участок 2017 года характеризовался 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. Агрехимическая характеристика слоя 0-20 см: реакция почвенного раствора близка к нейтральной (pH_{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.

Метеорологическую ситуацию вегетационного периода 2017 года можно охарактеризовать как нетипичную для последних лет. Холодная и засушливая весна обеспечила люпину яровизацию и стала причиной поздних всходов. Наступление последующих фаз развития люпина отмечалось на 2 недели позже 2016 года. 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 для зоны достаточного увлажнения почвы.

В 2017 году в питомнике гибридизации были проведены реципрокные скрещивания. Приоритетное направление работы – получение толерантных к антракнозу форм с высоким урожаем зелёной массы, мелкосемянных, с удлинённым вегетационным периодом (в будущем – зеленоукосные сорта). Скрещивания проводились на предварительно кастрированных цветках. Кастрации подвергали цветки второй мутовки главного соцветия, цветки первой, третьей и последующих мутовок удалялись. Откастрированные цветки изолировались. Опыление проводили на второй-третий день предварительно собранной пылью отцовского родителя. Опылённые цветки изолировались тем же пакетом. Изолятор сохранялся до фазы сизых бобов. Гибридизация проходила при растянутом периоде цветения, что позволило выполнить запланированные скрещивания в полном объеме.

В реципрокные скрещивания с сортом Бригантина вовлекались выделенные ранее генетические источники хозяйственно-полезных признаков. В четырех гибридных комбинациях участвовали формы эпигонального морфотипа, здесь тестером выступал сорт Демидовский. Всего выполнено 28 комбинаций скрещиваний. Было прокастрировано и опылено 1438 цветков. Получено 485 бобов, 1004 гибридных семени, завязываемость составила 34% .

В гибридном питомнике изучалось 200 номеров гибридов первого и второго поколений (F1 и F2). Проводилась оценка морфологических признаков растений с целью выявления возможных маркёров ценных хозяйственно-биологических признаков [5, с.27-39]. В фазу бутонизации определялась алкалоидность каждого растения методом

оттиска черешков листьев на фильтровальной бумаге, пропитанной реактивом Драгендорфа. Проводился учет больных растений с последующей фитопрочисткой. В конце вегетации подсчитано количество сохранившихся внешне здоровых растений, методом отъема с них убраны бобы и определена структура семенной продуктивности (количество бобов, семян в соцветии и бобе, их масса в соцветии и 1000 штук). В дальнейшем определялась и алкалоидность семян окрашиванием их дерти в растворе Бухарда в двух концентрациях, позволяющих выделить без-, мало- и алкалоидные гибриды.

Таблица 1 – Характеристика лучших потомств гибридов, 2017 г.

Комбинации скрещиваний	Бобов с растения, шт.	Семян с растения, шт.	Окраска семян	Количество алкалоидных растений	Количество И.О. в питомнике	Масса 1000 семян
F₁						
1.Новозыбковский 100 х Бригантина	43,2	122,3	2с	2	-	113
♀ Новозыбковский 100	28,6	92,5	2с	0	-	114
♂ Бригантина	28,2	83,7	2с	0	-	102
12. к-3593 х Новозыбковский 100	42,8	138,9	ч	0	1	87
♀ к-3593	29,9	103,4	ч	0	-	99
♂ Новозыбковский 100	28,6	92,5	2с	0	-	114
15 Новозыбковский 100 х Владко	41,7	136,3	1а	0	-	94
♀ Новозыбковский 100	28,6	92,5	2с	0	-	114
♂ Владко	25,3	72,4	1а	0	-	102
20. Зеленолистный х Новозыбковский 100	51,5	182,5	1а	1	-	88
♀ Зеленолистный	26,4	80,5	1а	0	-	103
♂ Новозыбковский 100	28,6	92,5	2с	0	-	114
F₂						
2. Престиж х Новозыбковский 100	27,5	103,7	2с, 1а	3	17	100
♀ Престиж	21,4	56,3	2с	1	-	103
♂ Новозыбковский 100	20,2	62,5	2с	0	-	106
11. Новозыбковский 100 х к-3593	23,2	105,4	2с, 6а	0	14	93
♀ Новозыбковский 100	20,2	62,5	2с	0	-	106
♂ к-3593	16,3	49,3	ч	0	-	115
22.ИО СП1-10 д.30 х Новозыбковский 100	20,1	77,6	2с, 1а	2	35	92
♀ ИО СП1-10 д.30	15,6	67,3	1а	1	-	92
♂ Новозыбковский 100	20,2	62,5	2с	0	-	106

В гибридном питомнике F_1 высевались потомства 19 комбинаций скрещивания 2016 г. По признакам семенной продуктивности у большинства гибридов наблюдался гетерозис (табл.). Рекордное для питомника количество бобов и семян на растение было в гибридной комбинации Зеленолистный х Новозыбковский 100 - 52 шт. и 182 шт. соответственно. А рекордное число боковых плодоносящих побегов на растение наблюдалось у Новозыбковский 100 х Владко, к-3593 х Новозыбковский 100 и Новозыбковский 100 х ИО СП1-10 д.30 - до 7шт., причем на некоторых побегах вызрело по 8-10 полноценных бобов.

В комбинации скрещивания Новозыбковский 100 х ИО СП1-10 д.30 гибриды унаследовали антоциановую окраску листьев и окраску семян (1а) отцовской формы. В целом с питомника собрано 10212 гибридных семян.

Во втором поколении (F_2) изучались потомства 21 комбинации скрещивания 2015 года. Наиболее продуктивными были семьи Новозыбковский 100 х к-3593 и Престиж х Новозыбковский 100. Признак мелкосемянности был характерен для семей ИО СП1-10 д.30 х Новозыбковский 100 и Новозыбковский 100 х к-3593 (табл.).

В питомнике выполнено 122 индивидуальных отборов по признакам высокой семенной продуктивности, высокорослости и позднеспелости. К наиболее высокопродуктивным отнесены растения, образовавшие от 21 до 27 бобов, от 94 до 114 семян. Максимальная масса семян с растения составила 11,81 г, что в 2 раза превысила таковую у стандартов (сорта Надежный и Новозыбковский 100). Масса 1000 семян у отобранных растений представлена в диапазоне 90-126 г. В одной из семей (Новозыбковский 100 х А500/50) отобрано индивидуально 11 высокорослых позднеспелых растений с хорошей облиственностью.

Таким образом, методом гибридизации нами получен исходный материал для селекции перспективных и адаптивных сортообразцов люпина желтого разного направления хозяйственного использования.

Библиографический список

1. Лихачев Б.С., Новик Н.В., Якушева А.С. О возможности возрождения культуры люпина жёлтого // Кормопроизводство. 2011. № 4. С. 24-26.
2. 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.
3. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы). М.: Рос. Ун-т друж. Народов и ООО Агрорус, 2001. Т.1. 780 с.

4. Шпилев Н.С. Метод определения ксеногамии у сельскохозяйственных культур // Селекция и семеноводство. 2003. № 2. С. 12-13.
5. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ рода LUPINUS L. / С. Степанова, Н. Назарова, Хр. Леман, Я. Миколайчик. Ленинград, 1983. С. 27-39.
6. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК 633.2/4:636.085.52

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ В
ОРОШАЕМЫХ КОРМОВЫХ СЕВОБОРОТАХ
СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

The results of the study of silage crops and mixed crops in irrigated crop rotations of the dry steppe zone of Western Transbaikalia

Шапсович С.Н., к. с.-х. наук, sshapsovich@mail.ru
Shapsovich S.N.

Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по республике Бурятия
Branch of FGBU "Rosselkhozentr" for the Republic of Buryatia

Аннотация. В условиях орошаемой пашни сухостепной зоны Бурятии продуктивность силосных культур и смешанных посевов однолетних кормовых культур зависит от величины их фотосинтетических потенциалов. С целью повышения продуктивности орошаемой пашни и протеиновой питательности кормов в сухостепной зоне Забайкалья следует возделывать горохоовсяную смесь.

Abstract. *In conditions of irrigated arable land of dry steppe zone of Buryatia, the productivity of silage crops and mixtures of forage crops depends on the size of their photosynthetic potentials. In order to increase the productivity of irrigated arable land and protein nutrient feed in the dry steppe zone of Transbaikalia, it is necessary to cultivate a mixture of oats and peas.*

Ключевые слова: силосные культуры; смешанные посевы; фотосинтез; урожай; качество.

Keywords: *silage crops; mixed crops; photosynthesis; harvest; quality.*

В Забайкалье ведущей отраслью сельского хозяйства является животноводство. Принятый в конце прошлого века упор на «номадный» тип ведения хозяйства, с использованием только природных кормовых угодий себя не оправдал. Резко снизилось поголовье и продуктивность скота. Участвовавшие засухи не позволяют заготавливать достаточный объем кормов для зимовки. Поэтому в Бурятии принимаются меры по интенсификации полевого кормопроизводства. Начаты работы по восстановлению орошаемого клина. В Бурятии имеется 147,7 тыс. га орошаемых земель, из которых около 120 тыс. га следует использовать на нужды кормопроизводства.

Орошаемые земли – дорогостоящие объекты, для их эффективного использования необходимы комплексные технологические подходы. Они включают использование наиболее урожайных культур и смесей с высоким качеством кормов [1, с. 38-42], изучение влияния разных предшественников [2, с. 34-40], освоение высокопродуктивных звеньев севооборотов, способствующих сохранению плодородия почвы [3, с. 174-177].

Исследования в форме полевых опытов проводились на опытном поле Бурятского НИИСХ в орошаемом 6-польном плодосменном кормовом севообороте. Почва опытного участка каштановая, мучнисто-карбонатная, по гранулометрическому составу легкосуглинистая. Характеризуется низким содержанием гумуса (1,2-1,4%), обменного фосфора и подвижного калия (по Чирикову). Климат южной (центральной) подзоны сухостепной зоны Бурятии резко континентальный, со среднегодовым количеством осадков 220-230 мм. Влажность почвы поддерживалась на уровне не ниже 70% ППВ поливами дождевальными установками ДДА-100 МА.

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с рекомендациями ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [4, с. 25-70] и ВНИИ орошаемого земледелия [5, с. 12-47]. Математическая обработка данных по Б.А. Доспехову [6, с. 62-74].

Средняя площадь листьев посевов кукурузы и ее фотосинтетический потенциал (ФП) были наименьшими в опыте (табл. 1).

Среди смесей мятликовых культур с горохом выделялась высокими темпами нарастания листовой поверхности горохоовсяная смесь.

Мятликовые культуры, до фазы молочно-восковой спелости зерна, проходят почти весь цикл роста и развития и более полно реализуют свои потенциальные возможности, чем силосные культуры. В результате, ФП фитоценозов были в 1,85-2,32 раза выше, чем кукурузы, и в 1,44-1,81 раза выше, чем одновидового посева подсолнечника. Результаты расчетов свидетельствуют о наличии сильной прямой кор-

реляционной зависимости между ФП силосных культур и смешанных посевов и такими показателями продуктивности, как урожай абсолютно-сухого вещества (АСВ) - $r = 0,973 \pm 0,286$, сбор обменной энергии (ОЭ) - $r = 0,882 \pm 0,012$, и сбор переваримого протеина (П. п.) - $r = 0,828 \pm 0,182$. Вероятно, корреляционная зависимость во втором случае несколько ослабевает в результате неодинаковой энергетической питательности культур и смесей, а в последнем - в связи с различным содержанием в их АСВ переваримого протеина.

Таблица 1 – Показатели фотосинтетической деятельности силосных культур и смешанных посевов (в ср. за 5 лет)

Культура, смесь	Средняя площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, млн. м ² /га × дней	Средняя ЧПФ, г/м ²
Кукуруза	17,4	1,15	4,30
Подсолнечник	21,2	1,48	5,32
Горох + овес	33,8	2,48	3,66
Горох + ячмень	31,4	2,13	3,60
Овес + ячмень	34,5	2,52	3,79
Овес + яровая рожь	40,3	2,67	3,62
Горох + овес + ячмень	30,1	2,19	3,78
Овес + ячмень + подсолнечник	31,7	2,26	4,39

Средняя чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) силосных культур за вегетацию выше, чем смешанных посевов. Расчеты показали отсутствие корреляционной зависимости между средними показателями ЧПФ и продуктивностью силосных культур и смесей ($F_f > F_t$). Причина этого в том, что более высокая ЧПФ силосных культур сочетается с относительно небольшой по сравнению со смешанными посевами площадью листовой поверхности.

Кукуруза уступает по сбору АСВ с 1 гектара, как одновидовому посеву подсолнечника, так и всем вариантам смешанных посевов (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность силосных культур и смесей, (в ср. за 5 лет)

Культура, смесь	АСВ, т/га	К. ед, тыс./га	П. п., кг/га	КПЕ., тыс./га	ОЭ, ГДж/га
Кукуруза	5,89	5,06	366	3,38	50,4
Подсолнечник	8,49	7,17	580	5,48	74,1
Горох+овес	9,57	7,34	858	8,05	84,3
Горох+ячмень	9,26	7,13	816	7,68	81,8
Овес+ячмень	10,36	7,37	695	6,58	85,7
Овес+яровая рожь	10,22	7,06	665	6,25	83,7
Горох+овес+ячмень	9,20	7,03	812	7,69	81,5
Овес+ячмень+подсолнечник	10,94	8,60	744	7,03	93,2
НСР ₀₅	0,52	0,38	39	0,39	4,1

Подсолнечник, превосходит кукурузу по сбору АСВ в условиях орошения на 41,1%. В тоже время сбор сухого вещества с гектара подсолнечника достоверно ниже, чем с гектара различных по составу агрофитоценозов однолетних кормовых культур.

Горохоячменная смесь и смесь гороха с овсом и ячменем уступают горохоовсяной смеси по сбору АСВ с 1 гектара. Смеси двух мятликовых культур значительно превосходят по этому показателю горохоовсяную смесь. Сочетание в агрофитоценозе двух мятликовых культур и подсолнечника позволило сформировать посев с несколько меньшим ФП, но более высокими показателями ЧПФ, что позволило ему сформировать наибольший урожай АСВ.

Сбор кормовых единиц (к. ед.) с 1 га смешанных посевов превышал таковой одновидового посева кукурузы на 39,5-70,0%. Подсолнечник по сбору к. ед. не уступал поливидовым посевам однолетних кормовых культур, за исключением смеси двух мятликовых культур с подсолнечником, которая превосходит его одновидовой посев на 19,4%. Разница в сборе к. ед. между большинством смешанных посевов не существенна. Выделяется смесь овса и ячменя с подсолнечником, которая существенно превосходит другие варианты смесей. Этот вариант смеси является лучшим по сбору к. ед. с 1 га.

Наиболее высокий сбор П. п. получен при возделывании горохоовсяной смеси. Незначительно уступают ей горохоячменная и горохоовсяноячменная смеси. Среди смесей без участия гороха выделяется относительно высоким сбором переваримого протеина смесь мятликовых культур с подсолнечником. Наибольший выход кормопротеиновых единиц (КПЕ) отмечен также у горохоовсяной смеси.

Как видно из таблицы 2, наименьший в опыте сбор обменной энергии (ОЭ) получен при возделывании кукурузы. Подсолнечник превосходил ее по этому показателю в 1,47 раза. Сбор ОЭ с гектара смешанных посевов в 1,59-1,84 раза выше, чем с гектара кукурузы, и, на 10,2-26,4% выше, чем с той же площади посева подсолнечника. Наиболее высокий выход ОЭ обеспечила тройная смесь овса, ячменя и подсолнечника.

Библиографический список

1. Шапсович С.Н. Продуктивность и качество урожая овса и смешанных посевов на силос и зерносенаж // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2015. № 3. С. 38-42.
2. Шапсович С.Н. Предшественники редькоовсяной смеси в условиях орошения // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии им. П.П. Столыпина. 2014. № 3. С. 34-40.

3. Шапсович С.Н. Влияние плодосменных кормовых севооборотов при орошении на плодородие почвы в Западном Забайкалье // Почва – национальное богатство. Пути повышения ее плодородия и улучшения экологического состояния: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. 2-3 июля, г. Ижевск. Ижевск: ООО «Союзоригинал», 2015. С.174-177.

4. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. М.: ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса, 1987. 198 с.

5. Методика полевых опытов в условиях орошения: рекомендации. Волгоград, 1983. 150 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 416 с.

7. 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 633.367:631.527.3.34

**ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЖЕЛТОГО
ЛЮПИНА ПО ПРИЗНАКАМ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИМ
УРОЖАЙ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ**

Study of collection material of yellow lupine on the grounds that determine the harvest of green mass.

Чаплыгина В.В., научный сотрудник, e-mail: ngsos-vniia@yandex.ru
Chaplygina V. V.

Новозыбковская СХОС – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
*Novozybkov agricultural experiment station – a branch of the FNTS
"VIC them. V. R. Williams»*

Аннотация. Показано, что урожай зеленой массы желтого люпина зависит от ряда признаков: продолжительности вегетационного периода, высоты растения, числа боковых ветвей и бобов на них.

Abstract. *It is shown that the yield of green mass of yellow lupine depends on a number of features: the length of the growing season, plant height, the number of lateral branches and beans on them.*

Ключевые слова: желтый люпин, вегетационный период, зеленая масса.

Key words: *yellow lupin growing period, green weight.*

Введение. Желтый кормовой люпин одна из лучших бобовых культур, обеспечивающих животноводство высокобелковым кормом [1, с. 46-56; 2, с.119-125]. Благодаря широкому морфо-биологическому разнообразию его сорта и формы могут возделываться на песчаных почвах и применяться многосторонне – на зеленый корм, сенаж, силос и фураж. В зерне желтого люпина содержится 42-45%, а в зеленой массе – 1,8-2,0% высококачественного белка. Зеленая масса люпина содержит большое количество сахаров, витаминов и других питательных веществ [3, с.96-100; 5, с.113-116].

Материалы и методы исследований. Изучение коллекционного материала проводилось на дерново-подзолистой песчаной почве Новозыбковской опытной станции в 2014-2017 гг., содержание гумуса 1,2 – 1,5%, подвижного фосфора 200-250 и обменного калия 50-70 мг/кг, реакция почвенного раствора слабокислая. Метеоусловия за годы проведения исследований различались по температурному режиму и обеспеченности влагой: 2014-2016 гг. – оптимальные, 2017 г. – засушливый. Изучалось около 100 коллекционных образцов, представленных образцами ВИР, ВНИИ люпина и собственного материала. Проводились фенологические наблюдения, учеты и измерения.

Обсуждение результатов. Исследования показали, что по продолжительности вегетации изучаемые образцы делятся на три группы: ранне-, средне- и позднеспелые. В свою очередь вегетационный период можно разделить на две части: всходы-цветение и цветение-созревание.

В период всходы-цветения у всех сортообразцов происходит закладка, формирование и рост цветковых почек и вегетативных органов. Продолжительность этой фазы у групп спелости разная от 41 до 54 дней, что влияет на рост растения и количество боковых ветвей. У ранних и средних число ветвей колеблется от 5 до 7 штук, у более поздних – от 7 до 9. Что касается числа плодоносящих ветвей, то их количество возрастает с увеличением общего количества ветвей. (таблица 1).

В наших исследованиях отмечено, что количество крупных обрастающих ветвей и, особенно, плодоносящих зависит от скороспелости образцов. У более ранних количество крупных боковых ветвей, ниже, чем у более позднеспелых. (таблица 1).

Так как период всходы-цветение у ранне- и среднеспелых образцов по времени короче, чем у позднеспелых, это объясняет то, что высота растений у первой группы спелости 47 см., а у 2-ой и 3-ей – 50-52 см.

В период цветение-созревание нарастание массы, как вегетативных, так и генеративных органов идет за счет увеличения количества боковых ветвей, завязи и налива бобов.

Листва является частью зеленой массы люпина в значительной мере определяющая ее достоинство как корма. Соотношение листвы и других частей растений зависит от возраста убираемого люпина, погодных и других условий. У молодых растений содержание листвы в зеленой массе больше.

Таблица 1 - Характеристика изучаемого коллекционного материала

№ п/п	Коллекционные образцы	Вегетационный период, дней			Структурный анализ				
		всходы-цветение	цветение-созревание	всего	высота, см.	бобы, шт.		бок. ветвей, шт.	
						гл. кисти	всего	всего	плодуц.
Ранние									
1	Д-3400	39	44	83	44	17	34	6	4
2	Новозыбковский 100	40	43	83	51	16	26	6	3
3	Дружный 165	40	43	83	41	18	38	7	5
4	Надежный	42	41	83	49	16	28	7	3
5	3-87-1954	42	42	84	48	14	32	7	4
Среднее значение		41	43	83	47	16	32	7	4
Среднеспелые									
1	1-76-38	44	41	85	55	18	24	8	5
2	52-87-2113	44	40	84	50	15	29	8	4
3	17-00-5-444	44	40	84	42	15	30	7	4
4	3-87-340	45	43	88	49	14	26	7	4
5	20-240-2386	47	38	85	56	16	28	6	4
6	Lord	47	36	83	49	16	38	8	4
7	СН-1408	47	41	88	46	15	34	7	4
Среднее значение		45	40	85	50	16	31	7	4
Поздние									
1	Mister	50	37	87	49	15	38	8	4
2	Polo	52	31	83	55	17	31	9	5
3	20-87-1644	53	37	90	52	15	27	7	4
4	Родник	54	37	91	49	19	46	8	4
5	Ипатьевский	54	37	91	50	20	41	8	5
6	К-3593	58	35	93	52	16	38	7	4
7	К-3592	58	35	93	60	17	51	8	6
Среднее значение		54	36	90	52	17	39	8	5

В период сизо-блестящего боба соотношение листьев и бобов разное. У раннеспелых процент листьев – 32,6, а бобов - 39,7. В группе позднеспелых это соотношение меняется и составляет соответственно 30,4 и 44,5%.

Необходимо отметить, что число бобов главной кисти обусловлено числом цветков (30-35) и у всех изучаемых образцов одинаково. Что касается общего количества бобов на растении, то формы, имеющие большее число боковых ветвей, особенно плодоносящих, имеют большее их число на растении. Установлено, что каждая боковая ветвь обуславливает образование дополнительно 3-5 бобов (таблица 2).

Отмечено, что с удлинением вегетационного периода увеличивается высота, число боковых ветвей и бобов, что ведет к увеличению сбора зеленой массы. Так для группы раннеспелых сортообразцов урожай составляет 36, среднеспелых- 39, поздних – 44 т/га.

Таблица 2 - Характеристика гибридного материала F₂

№	Родительские формы, комбинации скрещиваний		Структура гибридов F ₂					
			высота, см	число бобов, шт.		бок. ветвей, шт.		
				гл. кисти	всего	всего	плод.	
1	Роло	♀	36	14	24	4	3	
	Надежный	♂	34	14	25	5	3	
Среднее по комб. 3-15			F ₂	39	13	22	4	2
	3-15-5-43	F ₂	42	20	62	8	4	
	3-15-7-27	F ₂	35	15	79	10	7	
2	Новозыбковский 100	♀	46	17	26	5	3	
	3-87-340	♂	46	15	20	5	2	
Среднее по комб. 3-14			F ₂	49	18	27	6	3
	3-14-88	F ₂	64	18	22	5	1	
	3-14-280	F ₂	48	25	52	7	4	
	3-14-72	F ₂	47	20	55	8	6	
3	Родник	♀	47	21	39	6	3	
	11-02-2-4	♂	52	23	30	7	4	
Среднее по комб. 15-14			F ₂	52	19	31	6	3
	15-14-77	F ₂	42	20	71	10	8	

Скрещивание форм различающихся по скороспелости, высоте, числу боковых ветвей в различных комбинациях признаков показали, что чаще всего наблюдается промежуточное наследование или гетерозис. В отдельных случаях, в F₂, наблюдается выделение трансгрессивных форм [4, с.37-47].

Закключение. Продолжительность вегетационного периода влияет на рост показателей структуры (высота, боковые ветви, бобы), тем самым увеличивает сбор урожая зеленой массы желтого люпина.

При создании высокопродуктивных по зеленой массе сортов желтого люпина в качестве родительских форм рекомендуется исполь-

зовать средне и позднеспелые формы с повышенным побегообразованием и высокой завязью бобов на боковых ветвях.

Библиографический список

1. Анохина В.С., Дебелый Г.А., Конорев П.М. Люпин: селекция, генетика, эволюция. // Монография. Минск: БГУ, 2012.- 271 с.
2. 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-практической конференции посвященной 25-летию ВНИИ люпина. Брянск: ЗАО Изд. «Читай-город» – 2012-. с. 119-125.
3. Лихачев Б.С., Савичева И.К., Новик Н.В. Экологическая селекция люпина: первые результаты и перспективы // Селекция и семеноводство полевых культур: Юбилейный сборник научных трудов. 4.2 – Воронеж: ФГОУ ВПО ВТАУ, 2007. – с.96-100.
4. Саввичева И.К., Драганская М.Г., Чаплыгина В.В. Результаты изучения трансгрессивных форм желтого люпина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство. Сборник материалов Международной научно - практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. – Брянск: ЗАО Изд. «Читай-город» –2017. - с. 37-47.
5. Саввичева И.К., Лищенко П.Ю., Чаплыгина В.В., Николаева Л.А. Потенциальная и реальная семенная продуктивность растений люпина // Люпин – его возможности и перспективы // Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию ВНИИ люпина. Брянск: ЗАО Изд. «Читай-город» – 2012. - с. 113-116.
6. Новик Н.В., Симонов В.Ю., Гордеенко А.А., Мелешенко К.А. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области. В сборнике: Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК Материалы XIII Международной научной конференции. ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». 2016. С. 125-130.
7. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания. Под редакцией В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ НАДЗОР
И МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ
КОНТРОЛЬ: ПРОБЛЕМЫ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ**
*State land supervision and municipal land control: problems of
their realization*

Бельченко С.А., д. с.-х. наук, **Ториков В.Е.**, д. с.-х. наук, профессор,
Наумова М.П., к. с.- х. наук, **Белоус И.Н.**, к. с.- х. наук,
Поцепай С.Н., аспирант
Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Naumova M.P., Belous I.N., Potsepai S.N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Несмотря на широту нормативного регулирования, эффективное использование земли при осуществлении сельскохозяйственной деятельности затрудняется ввиду многочисленных земельных проблем, многие из которых не находят своего разрешения на протяжении многих лет и остаются острыми на сегодняшний день. Осуществление государственного земельного надзора федеральными органами исполнительной власти позволяет реализовать единые принципы право применения законодательства Российской Федерации, а за счет исполнения иных функций - оперативно внедрять новые формы осуществления надзорных полномочий, тем самым повышая эффективность контроля и надзора. Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 августа 2017 года № 943 внесены изменения в Положение о надзоре, предусматривающие применение с 2018 года риск-ориентированного подхода при организации и проведении проверок соблюдения требований земельного законодательства. Анализ существующих проблем в земельных отношениях показывает, что главными направлениями совершенствования земельной политики должны стать: четкое определение сути и содержания современной земельной политики с установлением ее целей, задач, приоритетов и инструментов реализации.

Abstract. *In spite of the breadth of normative regulation, the effective use of land in agricultural activities has been hampered by numerous land problems, many of which have not been resolved for many years and remain acute today. The implementation of the state land supervision by the federal bodies of executive power allows realizing the unified princi-*

ples of the right to apply the legislation of the Russian Federation and due to the performance of other functions - promptly implement new forms of exercising supervisory powers, thereby increasing the effectiveness of control and supervision. The resolution of the Government of the Russian Federation of August 7, 2017 No. 943 amended the Regulation on Supervision providing for the application of the risk-oriented approach when organizing and conducting inspections of compliance with the requirements of land legislation since 2018. The analysis of the existing problems in land relations shows that the main directions of improvement of land policy have to become a clear definition of the essence and content of modern land policy with the establishment of its goals, task, priorities and instruments of realization.

Ключевые слова: земельные отношения, законодательные акты, закон, надзор, политика, земельный кодекс, контроль, реестр, реализация, потенциал.

Key words: *land relations, legislative acts, law, supervision, policy, land code, control, register, realization, potential.*

27 октября 2017 года в городе Москва состоялось заседание «Круглый стол» на тему «Государственный земельный надзор и муниципальный земельный контроль: проблемы реализации». Рассмотрев с участием членов Совета Федерации, представителей федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и экспертного сообщества названную тему отмечают.

Федеральным законом от 18 июля 2011 года № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» государственный земельный контроль был преобразован в земельный надзор.

С 2015 года вступили в силу новая редакция главы XII Земельного кодекса Российской Федерации (далее - Земельный кодекс) и Положение о государственном земельном надзоре от 2 января 2015 года № 1 (далее - Положение о надзоре), которыми урегулирована большая часть правовых проблем в сфере государственного земельного надзора. В настоящее время государственный земельный надзор осуществляется Росреестром, Россельхознадзором и Росприроднадзором в соответствии с Положением о надзоре.

Осуществление государственного земельного надзора федеральными органами исполнительной власти позволяет реализовать единые принципы правоприменения законодательства Российской

Федерации, а за счет исполнения иных функций - оперативно внедрять новые формы осуществления надзорных полномочий, тем самым повышая эффективность контроля и надзора.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 августа 2017 года № 943 внесены изменения в Положение о надзоре, предусматривающие применение с 2018 года риск-ориентированного подхода при организации и проведении проверок соблюдения требований земельного законодательства, а также определены критерии отнесения земельных участков к определенной категории риска.

В 2017 году несколькими территориальными органами Росреестра реализуется «пилотный» проект по использованию беспилотных летательных аппаратов при осуществлении государственного земельного надзора. Аэрофотоснимки, получаемые с беспилотных летательных аппаратов, используются инспекторами для дистанционного выявления нарушений требований законодательства, что позволяет до минимума уменьшить число проводимых проверок, в ходе которых не выявляются нарушения, тем самым снизить административную нагрузку на граждан и организации, не нарушающие требований законодательства при использовании земельных участков.

Вместе с тем, как показывает практика, проблемы в надзорно-контрольной сфере остаются, в том числе наблюдается некоторая несогласованность решений органов государственного земельного надзора.

Так, установление порядка осуществления муниципального земельного контроля в соответствии с Земельным кодексом отнесено к компетенции субъектов Российской Федерации. В соответствии со статьей 10.1 Земельного кодекса, статьей 17 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» полномочия органов местного самоуправления и органов государственной власти субъекта Российской Федерации в области земельных отношений могут быть перераспределены законами субъекта Российской Федерации [1.2.3].

Вместе с тем, органами местного самоуправления предоставленные полномочия по муниципальному земельному контролю реализуются не на должном уровне. По информации Росреестра, в 17 субъектах Российской Федерации органами муниципального земельного контроля в территориальные органы Росреестра за первое полугодие 2017 года было направлено менее 30 материалов проверок, в ходе которых выявлены нарушения. Общее число выявленных в первом полугодии органами местного самоуправления нарушений составило 7,3 тыс. нарушений, в то же время должностными лицами Росреестра вы-

явлено более 47 тыс. нарушений земельного законодательства. В соответствии с решениями Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации были разработаны и приняты два особо значимых федеральных закона в сфере земельного надзора: от 21 июля 2014 года №24-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерацию» и от 8 марта 2015 года № 46-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях», которыми установлен новый порядок государственного земельного надзора и государственного мониторинга земель, введен новый механизм надзора и процедура административного обсле́дования, упрощены процедуры проведения проверок. Указанными законами был изменен порядок организации муниципального земельного контроля, в соответствии с которым субъекты Российской Федерации наделены полномочием устанавливать порядок осуществления муниципального земельного контроля.

Статьей 72 Земельного кодекса определено, что муниципальный земельный контроль осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и в порядке установленном нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, а также принятым: в соответствии с ними нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

Однако в большинстве регионов не разработаны и не утверждены законы о муниципальном земельном контроле. Более того, в развитие регионального законодательства на уровне муниципалитетов должны быть разработаны соответствующие порядки и правила проведения муниципального земельного контроля. По данным Россельхознадзора, в настоящее время из общего количества городских и сельских поселений в стране (20185) соответствующие документы имеются только у 8,5% (или у 1 703).

При этом анализ практики организации муниципального земельного контроля показывает различные подходы к нормативно-правовому регулированию осуществления муниципального земельного контроля. В этой связи целесообразно законодательно закрепить полномочие. Федерального органа исполнительной власти разработать типовые правила разработки субъектами Российской Федерации нормативных правовых актов, устанавливающих порядок осуществления муниципального земельного контроля. Такие правила позволят определить основные положения, которые должны содержать нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации.

На практике вызывает проблемы и отсутствие четкой предмет-

ной сферы контрольной деятельности. Так, статья 72 Земельного кодекса содержит общие формулировки, относя к предмету контроля любые нарушения на земельном участке, в отношении которых предусмотрена административная и иная ответственность и, как следствие, в органы муниципального контроля поступает огромное количество жалоб, не связанных с нарушением требований земельного законодательства (санитарный, эпидемиологический контроль). Необходима детализация соответствующих статей Земельного кодекса о порядке осуществления муниципального земельного контроля в части установления четкого перечня видов муниципального контроля.

Проблемой для осуществления муниципального земельного контроля, как и других видов муниципального контроля, является, во-первых, отсутствие четко установленных федеральными законами полномочий должностных лиц муниципального контроля, установленных в соответствующем законодательстве. Во-вторых, органы местного самоуправления не наделены полномочиями по привлечению нарушителей к административной ответственности и должны обращаться в уполномоченные федеральные органы государственной власти [4,5].

При этом с принятием Федерального закона от 26 декабря 2008 года № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (далее - Федеральный закон о защите прав) на муниципальный контроль распространяются ограничения сроков и периодичности проверок [6].

Порядок проведения и-оформления результатов проверок также регламентирован указанные Федеральным законом. Полагаем необходимым во избежание нарушения прав предпринимателей и граждан на законодательном уровне предусмотреть порядок действий органов муниципального земельного контроля по выдаче предписаний об устранении нарушений земельного законодательства, контролю за их исполнением и отмене в случае необоснованной выдачи.

Несовершенна и система внеплановых проверок.

Основанием для проведения проверок по муниципальному земельному контролю могут выступать исключительно случаи, указанные в пункте 2 части 2 статьи 10 Федерального закона о защите прав, связанные с возникновением угрозы причинения вреда жизни, здоровью граждан либо с причинением такого вреда. Орган муниципального контроля не вправе осуществлять внеплановые проверки по специальным основаниям, указанным в пункте 6 статьи 711 Земельного кодекса, что фактически исключает возможность проведения внеплановых проверок.

Существует необходимость совершенствования взаимодействия органов, осуществляющих государственный земельный надзор с правоохранительными органами Российской Федерации и органами прокуратуры, что обусловлено проблемой установления лиц, допустивших нарушения требований земельного законодательства. Вследствие отсутствия у государственных инспекторов по использованию и охране земель достаточных данных о лице, допустившем нарушение требований земельного законодательства, затруднено принятие своевременных мер, направленных на устранение нарушений.

Например, имеются проблемы в части организации взаимодействия с органами внутренних дел при установлении места жительства (регистрации) субъектов правонарушений в целях составления необходимых документов в ходе проверочных мероприятий по выявленным нарушениям.

Отсутствует исчерпывающий перечень документов, которые вправе запросить территориальный орган федерального органа государственного земельного надзора от органа муниципального контроля, в случае направления последним акта проверки с указанием информации о наличии признаков выявленного нарушения. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года № 1515 «Об утверждении Правил взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный земельный надзор, с органами, осуществляющими муниципальный земельный контроль» не содержит исчерпывающий перечень таких документов.

Отсутствие полномочий должностных лиц органов муниципального контроля по составлению протоколов об административном правонарушении увеличивает длительность процедуры от момента выявления нарушений земельного законодательства органом муниципального контроля до момента привлечения ответственного лица, совершившего нарушение, органом государственного земельного надзора.

Участники «круглого стола» отметили и проблемы, связанные с излишней длительностью сроков доставки почтовых отправлений органов государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля, содержащих предписания об устранении земельных правонарушений. В данном вопросе необходима оптимизация.

Целый комплекс проблем вызывает осуществление государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля за использованием и охраной земель сельскохозяйственного назначения.

Требуют уточнения некоторые вопросы, связанные с принуди-

тельным изъятием земельных участков сельскохозяйственного назначения в связи с их неиспользованием.

Так, действующая редакция части 3 статьи 6 Федерального закона от 24 июля 2002 года № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (далее - Федеральный закон об обороте земель) предусматривает возможность принудительного изъятия земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения у его собственника в судебном порядке в случае, если в течение трех и более лет подряд с момента выявления в рамках государственного земельного надзора факта неиспользования земельного участка по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации, такой земельный участок не используется для ведения сельского хозяйства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности.

Следует внести: изменения, предусматривающие возможность применения к процедуре изъятия земельного участка в случае его неиспользования или использования с нарушением законодательства до истечения трех лет по материалам контрольных мероприятий, муниципального земельного контроля, что у пристиг Сбор материалов, необходимых для начала процедуры изъятия участков.

По данным Россельхознадзора, привлечение нарушителей к административной ответственности за нарушения, связанные с неиспользованием земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения для ведения сельскохозяйственного производства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности, сократилось более чем на 30%.

Отмечается также, что на сегодняшний день реализация статьи _6 Федерального об обороте земель в части определения фактора снижения плодородия либо размеров причиненного вреда три порче почв сельскохозяйственного назначения Россельхознадзором и его территориальными органами не представляется возможной, в том числе и д отсутствие полноценного подзаконного нормативного правового акта, конкретизирующего, признаки неиспользования земельных участков по целевому назначению или использования с нарушение законодательства Российской Федерации. Необходимо нормативно-правовое закрепление критериев добросовестности землепользователей: использование сельскохозяйственных угодий по целевому назначению и в соответствии с их разрешенным использованием; ведение агрономической документации, характеризующей уровень использования пашни; наличие системы внутрихозяйственного земледелия; соблюдение системы севооборотов в соответствии с внутрихо-

зяйственной специализацией; осуществление посева семенами высоких репродукций; соблюдение научно обоснованных сроков сорто-смены и сортообновления семян; проведение агрохимического обследования почвы согласно установленным циклам, но не менее 1 раза в 5 лет; проведение защитных мероприятий по результатам фитосанитарного обследования; использование минеральных и органических удобрений в рекомендуемых дозах; использование пестицидов и агрохимикатов, не превышающих предельно допустимых концентраций в соответствии с установленным регламентом; сохранение уровня почвенного плодородия; проведение мероприятий по охране почв от эрозии и других деграционных процессов. Необходимо обеспечить организацию ведения агрохимического мониторинга сельскохозяйственных угодий [7].

Считаем возможным предусмотреть обязательство органов, осуществляющих земельный контроль и надзор, осуществить проверку целевого использования земельных участков сельскохозяйственного назначения, находящихся в федеральной собственности, не реже одного раза в два года, а также разработать порядок безвозмездной передачи земельных участков сельскохозяйственного назначения в муниципальную собственность в случае его неиспользования по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации в течение двух и более лет.

Статьей 10.1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее - КоАП) установлена ответственность за нарушение правил борьбы с карантинными, особо опасными и опасными вредителями растений, возбудителями болезней растений, растениями-сорняками. Учитывая, что в указанной статье отсутствуют требования к субъекту правонарушения, на практике имеют место случаи, когда при выявлении на земельном участке, находящемся в государственной или муниципальной собственности, очагов произрастания карантинных растений органы государственного земельного надзора привлекают к административной ответственности землевладельца или землепользователя либо исполнительный орган власти, уполномоченный на распоряжение земельным участком, если такой участок свободен от прав третьих лиц. Необходимо конкретизировать данную норму по аналогии со статьей 10.5 КоАП, определив субъектами ответственности землевладельцев и землепользователей. В рамках совершенствования механизма контроля за использованием, земель сельскохозяйственного назначения считаем также необходимым распространить действие статьи 19.5 КоАП на отношения, возникающие при неисполнении предписаний органов местного самоуправления

ния, осуществляющих муниципальный земельный контроль [8].

Таким образом, для разрешения проблем, в сфере муниципального земельного контроля и государственного земельного надзора требуется разработать план мероприятий по реализации Основ государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации, в котором необходимо предусмотреть мероприятия по внесению изменений в законодательство Российской Федерации, направленные на уточнение полномочий органов исполнительной власти и органов местного самоуправления при осуществлении государственного земельного надзора. При совершенствовании земельного законодательства следует исходить из обоснованности, непротиворечивости и рациональности правового регулирования, необходимости соблюдения баланса публичных и частных интересов в использовании земель, согласованного использования земель в различных целях, сохранения земельных ресурсов для устойчивого развития настоящих и будущих поколений.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года № 1515 «Об утверждении Правил взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный земельный надзор, с органами, осуществляющими муниципальный земельный контроль»
3. Федеральным законом от 18 июля 2011 года № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»
4. Положение о государственном земельном надзоре от 2 января 2015 года № 1
5. Земельный кодекс Российской Федерации (далее - Земельный кодекс), глава XII
6. Федерального закона от 26 декабря 2008 года № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»
7. Федеральный закон от 24 июля 2002 года № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»
8. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях.

**СОРТОИСПЫТАНИЕ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**
Variety testing of winter grain crops on gray forest soils of Kaluga region

Дадаева Т.А.,¹ старший научный сотрудник
Исаков А.Н.,² д. с/х н, профессор
Dadaeva T.A., Isakov A.N.

1. Калужский НИИСХ
2. Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Рассмотрены результаты экологических сортоиспытаний озимых зерновых культур

Abstract. *The results of ecological variety testing of winter cereals have been considered*

Keywords. *Variety testing of spring cereals, winter wheat, winter oats, winter tritikale*

Возрастающие требования современного сельскохозяйственного производства, резкие изменения климатических и экологических условий в стране задают всё ускоряющийся ритм внедрения новых сортов зерновых культур. К сожалению, далеко не все хорошо зарекомендовавшие себя сортообразцы, получившие не плохие результаты на селекционных полях, могут стать полноценными новыми сортами. Внедряемые в производство сорта зерновых, кормовых культур и корнеплодов не редко слабо адаптированы к конкретным условиям среды, поэтому не могут обеспечивать высокую и устойчивую продуктивность и качество зерна [1, с.51; 2, с.16; 5, с.37; 6, с.14]. Селекционно-семеноводческие учреждения страны проводят широкие экологические испытания новых и перспективных сортов и гибридов по комплексу хозяйственно-биологических признаков и свойств. В этой благородном деле также принимают участие многие региональные научно-исследовательские учреждения и ВУЗы [3, с.17; 4, с. 42].

Цель наших исследований было оценить в полевом опыте новые и перспективные сорта и сортообразцы озимых зерновых культур и выделить наиболее адаптированные к условиям Калужской области.

Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая, с агрохимической характеристикой: рН- 5,7; содержание гумуса 2,0-2,1%;

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. Под озимые культуры после уборки предшественника провели вспашку и культивацию в два следа. Посев проведен сеялкой ССФК-6-10 в начале сентября 2016 г. с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар.

Несмотря на крайне неравномерное выпадение осадков в течение вегетационного периода и, особенно в период налива и созревания зерна, в целом агрометеорологические условия вегетационного периода 2017 г. для формирования урожая зерна озимых культур были удовлетворительными.

Учёты и наблюдения и оценка хозяйственно-биологической ценности сортообразцов проведены согласно методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Таблица 1 – Ассортимент и происхождение озимых зерновых культур в экологическом сортоиспытании, 2017 г.

№ п/п	Культура	Оригинатор						Всего, шт
		Россия		страны СНГ		Западная и Центральная Европа***		
		кол-во, шт	%	кол-во, шт	%	кол-во, шт	%	
1	Пшеница озимая	7	45	4**	22	6	33	17
2	Тритикале озимая	13	86	1*	7	1	7	15
3	Рожь озимая	3	22	1*	7	10	71	14
Всего изучено		23	50	6	13	17	37	46

Примечание: *- Белоруссия, ** - Украина, *** - Великобритания, Германия, Дания, Нидерланды, Польша, Франция, Чехословакия

Сортоиспытание пшеницы озимой было представлено 17 сортообразцами, из которых наиболее продуктивными оказались 3 сортообразца немецкой селекции: СТРГ 800615, ДСВ 1113 и Исцтар, по которым получено 4,4; 4,5 и 4,6 т/га, что выше на 0,9; 1,0 и 1,1 т/га или 26,0, 30 и 32,0%, соответственно по сравнению со стандартным сортом Московская 56 (таблица 2).

Достаточно высокий урожай получен по сортам российской селекции Бодрый (ИБХФ РАН), Даная и Фелиция (Рязанский НИИСХ) и Касар селекции «Калужский НИИСХ» и Саратовский НИИСХ, которые сформировали урожай на 0,6-0,9 т/га или 18-28% выше стандарта. Несмотря на высокорослость изучаемых сортов и сортообразцов (до 100 см – 41%, свыше 100 см – 59%) полегания в посевах не наблюдалось.

Таблица 2 – Характеристика сортов пшеницы озимой, 2017 г.

Сорт	Биологическая урожайность			Высота растений, см	Кол-во продуктив. стеблей, шт/м ²	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с колоса, г	Кол-во зерен в колосе, шт	Содержание белка в зерне, %	Содержание клейковины в зерне, %
	т/га	к стандарту								
		±	%							
Московская 56(st)	3,5	-	100	100	380	54,2	0,92	17,0	5,9	21,2
ВВ ЗАКА1210261	3,3	-2,2	-6	85	388	52,6	0,84	16,0	3,7	14,7
ВВ ЗАКА 1334	3,5	0,1	0	90	356	46,0	0,98	21,3	5,3	19,6
СТРГ 800615	4,4	9,0	26	105	628	46,0	0,70	15,2	4,6	17,4
СТРГ 806015	3,8	3,4	10	100	608	56,0	0,63	11,2	8,0	27,5
Есения	4,0	4,7	13	110	456	49,8	0,87	17,5	5,1	19,0
Бодрый	4,3	8,0	23	105	396	46,0	1,08	23,5	6,1	21,8
Фелиция	4,2	7,5	21	95	652	47,4	0,65	13,7	7,0	24,6
Даная	4,4	8,9	25	105	500	48,0	0,88	18,3	6,8	24,0
Синева	3,4	-0,9	-3	95	420	50,4	0,81	16,1	7,3	25,6
Антонивка	3,7	1,8	5	90	396	60,6	0,93	15,3	8,5	29,2
Гилея	3,6	1,2	3	90	416	51,0	0,87	17,0	5,5	20,0
ДСВ1113	4,5	10,4	30	80	384	53,4	1,18	22,1	5,5	20,0
ЗАКА 1107	3,7	2,2	6	103	532	49,2	0,70	14,2	6,8	24,0
Исцтар	4,6	11,3	32	100	452	49,2	1,02	20,7	5,5	20,0
Касар	4,1	6,4	18	100	472	57,0	0,87	15,3	6,1	22,0
Хортица	3,7	1,7	5	105	580	56,0	0,63	11,2	8,1	27,8

P - 1,2 % НСР 05 – 0,35 т/га

Содержание белка в зерне по изучаемым сортам колебалось от 3,7 до 8,5 %. Наибольшее содержание клейковины отмечено у сортов Антонивка (селекции Украины) (29,2%) и Хортица (27,8%). Сорта СТРГ 800615, ДСВ 1113 и Исцтар при урожайности зерна 4,4; 4,5 и 4,6 т/га соответственно, незначительно уступили стандартному сорту Московская 56 по содержанию клейковины и белка.

Из пятнадцати испытываемых сортов тритикале озимой лишь три сорта: Сколот, Арго (селекции ДЗНИИСХ) и Гирей (селекции Краснодарского НИИСХ) уступали стандартному сорту Тальво 100 соответственно на 0,8; 0,7 и 0,5 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика сортов тритикале озимой, 2017 г.

№ п/п	Сорт	Биологическая урожайность			высота растений, см	кол-во продуктивных стеблей, шт/м ²	масса 1000 зерен, г	масса зерна с колоса, г	кол-во зерен в колосе, шт
		т/га	к стандарту						
			±	%					
1	Тальва 100 (st)	2,9	-	100	140	420	53,0	0,68	12,8
2	Динамо	3,9	10,1	35	120	496	51,4	0,78	15,2
3	Трудяга	4,0	11,4	40	115	396	60,0	1,01	16,8
4	СТРГ 30413	5,1	22,5	78	125	556	45,2	0,92	20,3
5	Берекет	5,1	22,0	76	110	556	62,6	0,91	14,5
6	Гирей	2,4	-5,1	-18	80	252	45,0	0,94	20,9
7	Топаз	6,1	32,3	112	105	356	58,0	1,71	29,5
8	Вято	5,1	22,2	76	120	472	55,6	1,08	19,4
9	Атаман Платов	4,0	10,9	40	90	456	58,0	0,87	15,0
10	Гера	3,2	3,6	12	120	292	56,8	1,11	19,5
11	Арго	2,2	-6,5	23	145	412	48,8	0,54	11,1
12	Донслав	2,9	0,5	2	90	252	52,0	0,56	10,8
13	Пилигрим	3,0	0,8	3	80	340	56,0	0,87	15,5
14	Сколот	2,1	-7,6	-27	85	204	54,8	1,03	18,8
15	Горка	3,8	9,0	31	110	420	51,6	0,90	17,4

P - 2,5 % НСР₀₅ - 0,71 т/га

Высокий урожай по сравнению со стандартом и другими сортообразцами обеспечили три сорта российской селекции - Топаз (ДЗ НИИСХ), Вято (НИИСХ ЦЧП), Берекет (ФГБНУ КБНИИСХ ФАНО РФ) и гибрид немецкой селекции СТГ 30413, которые сформировали 6,1; 5,1; 5,1 и 5,1 т/га, что выше стандарта на 3,2; 2,2; 22,2 и 2,3 т/га.

Максимальной урожайности сорта достигли за счет совокупности показателей структуры урожая (массы 1000 зерен, массы зерна с 1 колоса и количества зерен в колосе).

Сортоиспытание ржи озимой в 2017 году было представлено 14 сортообразцами. В условиях эксперимента 11 изучаемых сортов сформировали урожай выше стандарта (сорт Память Кондратенко – 2,8 т/га) на 0,5-2,0 т/га. Наиболее высокую урожайность обеспечили гибриды немецкой селекции: ЗУ Коссани – 4,8 т/га, КВС Теофани – 4,4 т/га и КВС Ливадо – 4,4 т/га (таблица 4). Высота растений колебалась от 100 до 140 см, при этом полегание не было отмечено. Поражение спорыньей по сортам составило от 5 до 15%.

Таблица 4 – Характеристика сортов ржи озимой, 2017 г.

№ п/п	Сорт	Биологическая урожайность			высота растений, см	кол-во продуктивных стеблей, шт/м ²	масса 1000 зерен, г	масса зерна с колоса, г	кол-во зерен в колосе, шт
		т/га	к стандарту						
			±	%					
1	Память Кондратенко (st)	2,8	-	100	135	444	32,0	0,63	19,7
2	КВС Раво	4,1	12,7	45	115	556	41,0	0,73	17,8
3	КВС Магнифико	3,9	11,2	40	115	404	41,2	0,96	23,3
4	КВС Доларо	4,0	12,5	45	120	536	38,0	0,75	19,7
5	КВС Этерно	4,4	15,7	56	125	560	33,8	0,78	23,1
6	КВС Ливадо	3,7	9,3	33	110	388	36,6	0,96	26,2
7	КВС Маттино	3,9	10,7	38	100	388	40,0	0,99	24,7
8	КВС Теофани	4,4	16,2	58	115	384	39,4	1,14	28,9
9	ЗУ Коссани	4,8	19,8	71	110	516	39,6	0,92	23,2
10	Оливия	3,2	4,6	16	130	372	38,0	0,87	22,9
11	Таловская 41	3,4	6,4	23	135	504	36,8	0,68	18,5
12	КВС Валенсио	4,1	13,1	47	115	520	38,8	0,78	20,1
13	КВС Линнео	2,0	-8,2	-30	135	364	40,0	0,54	13,5
14	Вавиловская	1,6	-11,7	-42	140	276	38,0	0,58	15,3
Р - 1,4 % НСР ₀₅ – 0,42 т/га									

Таким образом, в результате экологических сортоиспытаний на серых лесных суглинистых почвах Калужской области в 2017 году среди изучаемых сортов и сортообразцов озимой пшеницы по урожайности зерна можно выделить сортообразцы немецкой селекции: Исцтар, ДСВ1113 и СТРГ 800615. По содержанию белка и клейковины: Антонишка, Хортица и СТРГ 806015.

Среди сортов и сортообразцов озимой тритикале лучшими по урожайности зерна были три сорта российской селекции – Топаз, Вятка и Берекет.

В сортоиспытании лучшую урожайность показали гибриды немецкой селекции: ЗУ Коссани, КВС Теофани, и КВС Ливадо. Они отличались высоким неполегающим стеблем и слабым поражением спорыньей.

Библиографический список

1. Исаков А.Н. Лукашов В.Н., Петракова В.Ф. Особенности формирования, продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травостоев на дерново-подзолистых супесчаных почвах Ка-

лужской области // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 51-58.

2. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в Калужской области Н. Исаков, Т.Н. Короткова // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 16-18.

3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Урожайность зерна и его качество в одновидовых посевах зерновых, зернобобовых культур и их смесей в условиях Калужской области // Кормопроизводство. 2011. № 4. С. 15-17.

4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных сортов фестулолиума на серых лесных почвах Калужской области // Кормопроизводство. 2016. № 4. С. 39-42.

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

6. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в центральном регионе. Брянск, 2011. 47 с.

7. 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. С. 47-54.

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., Торилов В.Е., Никифоров В.М. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2014. № 6. С. 14-21.

10. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Торилов, Н.С. Шпилев, И.И. Фокин, И.Г. Рыченкова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 3-10.

**ЯРОВАЯ ВИКА В СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ
С ЯРОВЫМИ ЗЕРНОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ**

Spring peak in mixed sowing with spring crops

¹Меднов А.В., к. с.-х. наук, ¹Гончаров А.В., к. с.-х. наук

²Симонов В.Ю., к. с.-х. наук, доцент,

²Ершова О.Н., преподаватель, ²Матвеев К.А., магистр

Mednov A.V., Goncharov A.V.

Simonov V.Y., Yershova O.N., Matvienko K.A.

¹Московский НИИСХ «Немчиновка»

¹*Moscow agricultural research Institute «Nemchinovka»*

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

²*Bryansk State Agrarian University*

Аннотация. Получены данные по урожайности яровой вики в смешанных посевах с яровыми зерновыми при разной норме высева.

Abstract. *Data on the yield of spring wiki in mixed crops with spring grains at different seeding rates were obtained.*

Ключевые слова: смешанные посевы, яровая вика, овес, яровая пшеница.

Keywords: *mixed crops, spring vetch, oats, spring wheat.*

Яровая вика – наиболее известная однолетняя бобовая кормовая культура. С окультуриванием и применением различных способов и сроков уборки посевов не только на зеленый корм и сено, но и для сенажа, силоса и зерносенажа. В связи с полеганием яровой вики в чистом посевах, следует использовать поддерживающие культуры: овес, яровую пшеницу, ячмень.

В условиях Средней России производство зернобобовых культур позволяет сократить внесению азотных минеральных удобрений под основные культуры севооборота на 15-20%. После их уборки остается 2,3-6,7 т/ га корневых и пожнивных остатков, в которых содержатся азот, фосфор и калий. Прибавки урожая зерновых после зернобобовых культур составляют до 25%. Органический азот снижает загрязнение окружающей среды нитратами. Азотфиксация признана наиболее дешевым и экологически чистым источником азота в земледелии.

Чтобы зернобобовые способствовали биологической интенсификации земледелия, их урожайность должна быть не менее 2,0-2,5 т/га. Практика подтверждает, что при соблюдении комплекса необхо-

димых агротехнических мероприятий и внедрение перспективных технологических приемов такая урожайность реальна и выводит эту группу культур на уровень высокой рентабельности.

Издавна были известны примеры успешного возделывания яровой вики в смеси с разными культурами (злаковыми, крестоцветными и др.) на кормовые цели и семена. Вопросы производства кормов из таких смесей, решать удастся довольно легко, но при получении семян вики в смесях приходится ряд проблем.

При подборе поддерживающей культур и сортов необходимо стремиться к тому, чтобы укосная спелость наступала одновременно у обоих компонентов. Лучше всего это удастся при сочетании вики с овсом. Вико-овсяная смесь на зеленый корм в прифермерских севооборотах может служить также покровной культурой для клевера. В получении семян смешанные посевы облегчают механизированную уборку урожая и обеспечивают получение с высокими посевными качествами.

В задачи исследований входило выявить реакцию сортов яровой вики с овсом и яровой пшеницей, оценить качество смесей, определить оптимальное соотношение компонентов.

Исследования проводились в период 2016-2017 гг. с использованием районированного сорта Уголек. Опыт закладывали с нормой высева 1,5 млн. всхожих зерен яровой вики и 3 млн. всхожих зерен злака.

В качестве поддерживающих культур высевали только что выведенный скороспелый сорт яровой пшеницы Лиза и овса Залп.

Опыт закладывали в селекционном севообороте рядом с поселком Соколово Московской области. Почвы – дерново-подзолистые, окультуренные, с ранневесенним внесением минеральных удобрений NPK в дозе 60 кг д.в. на 1 га. Посев осуществлялся в конце апреля порционным аппаратом сеялки СН 6 -10.

Метеорологические условия за годы исследований были различными по температурному режиму и увлажнению.

Фенологические наблюдения, замеры и учеты проводили по Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, ч. 2, 1989. Уборку проводили при полном созревании растений селекционным комбайном «Хега – 125».

Исходя из данных таблицы 1 видно, что для крупносеменного сорта Уголек в среднем за два года благоприятным для совместного выращивания является сорт яровой пшеницы Лиза (вика – 26,5 ц/га).

Варианты посева сорта вики Уголек, как с яровой пшеницей, так и овсом были устойчивы к полеганию и дали суммарный урожай выше, чем злаки в одновидовых посевах. Особенно выделились по уро-

жайности смешанные посевы вики с овсом, где урожай достиг 39,5 ц/га, что значительно выше одновидовых урожаев злаков.

Таблица 1 - Результат смешанного посева сортов яровой вики с сортами овса Залп и яровой пшеницы Лизы (среднее за 2016-2017гг)

Вариант	Урожайность, ц/га			
	Одновидовой посев	Смешанный посев		
		смесь	вика	злак
Яр. пшеница Лиза (6 млн. всхожих зерен)	33,2	-	-	-
Яр. пшеница Лиза(3 млн. всхожих зерен) + вика Уголек(1,5 млн. всхожих зерен)	-	37,9	26,5	8,7
Овес Залп (6 млн. всхожих зерен)	31,3	-	-	-
Овес Залп(3 млн. всхожих зерен) + вика Уголек(1,5 млн. всхожих зерен)	-	39,5	19,4	17,8

Смешанные посевы вики с овсом и пшеницей созревают раньше чистой вики и дают высокий урожай зерна за счет большей массы 1000 семян у вики Уголек. Такие урожаи имеют не только семенное, но и зернофуражное значение, тем более, что содержание гликозидов и других антипитательных веществ у сорта вики Уголек незначительно.

В настоящее время актуальной задачей остается совместимость сортов на зернофураж злаковых культур (овес, ячмень, яровая пшеница) с зернобобовыми культурами в первую очередь посевной и полевой горох и яровая вика.

Библиографический список

1. Дебелый Г.А., Калинина Л.В. Вика яровая: технологии возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации. М.: МосНИИСХ, 2014. 72 с.
2. Яровая вика: использование сортов и задачи селекции / Г.А. Дебелый, Л.В. Калинина, А.В. Гончаров, А.В. Меднов // Кормопроизводство. 2010 № 7. С. 29-31.
3. Дебелый Г.А., Гончаров А.В., Меднов А.В. Толерантность сортов яровой вики к овсу и ячменю // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 6. С. 60-61.
4. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.Ю. Формирование урожая совместных посевов суданской травы и зернобобовых культур на серых лес-ных почвах Нечерноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 3-10.
5. 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.

**ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СЕМЕНОВОДСТВА ЖЕЛТОГО
ЛЮПИНА НОВОЗЫБКОВСКИЙ 100**

The main stages of the seed of the yellow lupine Novozybkovskaya 100

Лищенко П.Ю., старший научный сотрудник,

e-mail: ngsos-vnija@yandex.ru

Lishchenko P. Yu.

Новозыбковская СХОС – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

*Novozybkov agricultural experiment station – a branch of the FNTS
"VIC them. V. R. Williams»*

Аннотация. Представлена схема семеноводства нового сорта желтого люпина Новозыбковский 100. Основа семеноводства – индивидуально- семейный отбор с проверкой индивидуальных отборов и семей по алкалоидности, типу роста, окраске цветка и семян, пораженности вирусным израстанием и антракнозом.

Abstract. *The scheme of seed production of the new variety of yellow lupine Novozybkovsky 100 is presented. Foundation seed – individual - family selection with verification, individual selections and families alkaloides, type of growth, color of the flower and seeds of prevalence of viral izrastaniya and anthracnose.*

Ключевые слова: люпин желтый, алкалоидность, питомники семеноводства, устойчивость к антракнозу.

Keywords: *yellow lupine, alkaloides, nurseries, seed production, resistance to anthracnose.*

Введение. Уникальность люпина заключается в возможности использовать его как кормовую, сидеральную и пищевую культуру.

Основным сдерживающим фактором более широкого использования люпина является наличие в нем алкалоидов. Сложность сортового семеноводства желтого безалкалоидного люпина состоит в том, что все сорта его по своей природе гибридного происхождения. Попадая в различные почвенно-климатические условия, они расщепляются и среди безалкалоидных форм появляются малоалкалоидные, а иногда и горькие растения, растения с другой окраской цветков и семян [2, с.38-40].

По биологии опыления желтый люпин относится к факультативным самоопылителям, в которых наблюдается перекрестное опыление до 20-25% растений (в основном насекомыми). Поэтому внутри сорта происходит биологическое «самозасорение».

Для получения безалкалоидного семенного материала желтого люпина необходимо проводить постоянный контроль и «прочистки» по алкалоидности на всех этапах первичного семеноводства.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились на Новозыбковской опытной станции в 2013-2017 гг. Почвы дерново-подзолистые песчаные. Содержание подвижного фосфора 200-250 мг/кг, обменного калия 50-70 мг/кг, гумуса 1,2-1,5%. Объект исследования новый сорт желтого люпина Новозыбковский 100, созданный на Новозыбковской опытной станции и включенный в Госреестр селекционных достижений в 2015 году. Сорт устойчив к фузариозу на уровне 88-95%, вирусам до 25% и антракнозу 7-8 баллов. Вегетационный период 105-110 дней, урожайность зерна 2-2,5 т/га, зеленой массы 60-70 т/га.

Метеорологические условия в годы исследования были различными. Наиболее благоприятные они были в 2014, 2015, 2016 годы, засушливые – 2013, 2017 г.

В питомниках семеноводства проводились фенологические наблюдения, оценка потомств по морфо-биологическим признакам (тип роста, окраска бутона, цветка, семян, алкалоидности), устойчивости к вирусному израстанию и антракнозу. За 2013-2017 гг. нами было проанализировано более 5 тыс. индивидуальных отборов и более 200 тыс. растений питомника семеноводства.

Обсуждение результатов. В основе первичного семеноводства лежит индивидуально-семейный отбор. Схема семеноводства включает несколько этапов: отбор индивидуальных растений, оценка их в первичных питомниках испытания потомств первого, второго, третьего года (ПИП-1, ПИП-2, ПИП-3) (рисунок 1) [3, с.15]. Индивидуальные растения отбираются в посевах предварительного размножения. Каждый отбор с помощью реактива Бухарда (раствор йода в йодистом калии) анализируется по одному зерну на содержание алкалоидов. Одновременно отборы оцениваются по окраске семян. Горькие отборы и отборы с нетипичной окраской семян (1а, 2а) удаляются.

Отобранные безалкалоидные формы высеваются в питомнике испытания потомств первого года (ПИП-1): каждое растение на своей делянке. В период всходов ведется подсчет взшедших растений и определяется тип роста каждого потомства. Отличающиеся по типу роста потомства удаляются.

В фазе стеблевания - бутонизация все растения на делянке анализируются на содержание алкалоидов с помощью бумаги, смоченной реактивом Драгендорфа методом оттиска черешка листьев. При обнаружении хотя бы одного горького растения все потомство выбраковывается.

вается. В наших условиях выбраковывается от 1 до 4% потомств [4, с. 300-301].



Рисунок 1. Схема первичного семеноводства желтого люпина Новозыбковский 100

В период начала цветения все номера оцениваются по окраске цветка и делянки с другой окраской цветка (оранжевая, лимонно-желтая) удаляются. В это же время проводится учет по поражению вирусным израстанием. Делянки, где поражено более чем 25% растений удаляются.

В период цветения – образование бобов проводится первый учет (по стеблю) поражения антракнозом. Отмечаются растения с деформацией, изломом черешков, боковых побегов, язвами на главном стебле [5, с. 1-17]. Делянки со степенью поражения более 50% удаляются.

Второй учет по поражению антракнозом проводится в фазу сизо-блестящего боба. В этот период оценивается поражение всех бобов на растении, определяется балл поражения каждого боба и общая степень поражения номера. Делянки со степенью поражения более 60% удаляются. Браковка в данный период составляет 35-49%. В целом по питомнику ежегодно удаляется до 53-55% делянок.

Убранные на семена ручным очесом потомства ПИП-1, обмолачиваются на селекционной молотилке, анализируются в лабораторных условиях по муке с помощью реактива Бухарда.

Проведенные исследования по содержанию алкалоидных при-

месей в ПИП-2 и ПИП-3 при оценке в полевых условиях по зеленой массе, в лабораторных условиях по муке показали их отсутствие.

Убранные номера оцениваются по урожаю зерна. Номера превышающие по урожаю стандарт на 2б переходят в следующий питомник. Семена ПИП-3 после оценки и выбраковки объединяются и высеваются в питомнике размножения первого года (ПР-1).

Заключение. Представленная схема семеноводства желтого люпина Новозыбковский 100 позволяет стабильно получать однородно выравненный по морфо-биологическим признакам семенной материал.

Библиографический список

1. Драганская М.Г., Саввичева И.К., Чаплыгина В.В. Перспективы возделывания люпина желтого (*Lupinus luteus* L.) на легких песчаных почвах // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сб. мат. Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию ВНИИ люпина. Брянск: Изд. «Читай-город», 2017. С. 116-125.

2. Захарова М.В., Новик Н. В., Яговенко Т.В. Особенности организации мониторинга за проявлением алкалоидности люпина при производстве его оригинальных семян // Вестник БГАУ. 2012. № 2. С. 38-40.

3. Современная организация первичного семеноводства как способ ускорения селекционного процесса (на примере люпина желтого) / Б.С. Лихачев, И.К. Саввичева, Н.В. Новик, М.В. Захарова, Т.В. Яговенко // Агро XXI. 2013. № 4. С. 13.

4. Ермаков А.И. Методы биологического исследования растений. М.: Агропромиздат, 1987. С. 300-301.

5. Якушева А.С., Соловьянова Н.Н. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические указания. Брянск, 2001. С. 17.

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: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

7. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

**ИЗУЧЕНИЕ И МОБИЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА**

Research and Mobilization of Narrow-Leafed Lupin Genetic Resources

Агеева П.А., к. с.-х. наук, руководитель направления;

Почутина Н.А., старший научный сотрудник

Ageeva P.A., Potchutina N.A.

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. В коллекционном питомнике ВНИИ люпина (рабочая коллекция) изучались 130 сортов и сортообразцов. Представлена средняя по двум годам изучения характеристика некоторых из них по наиболее важным морфо-биологическим и агрономическим признакам. Проведен структурный анализ в фазу созревания трех изопримарных групп по морфотипу: ветвистые, колосовидные и фасциированные. В фазу технологической спелости выявлено разнообразие коллекции по способности формировать укосную массу.

Abstract. 130 narrow-leafed lupin varieties and breeding lines have been tested in the collection nursery of the Russian Lupin Research Institute (working collection). Two years average characteristic of the most important morpho-and-biological and agronomic characters of some of them is given. At ripening stage a structure analysis of three iso-indicative groups by morphotype has been done: brunching, spiky and fascinated. Collection diversity in ability to develop hay mass has been identified at technological ripeness stage.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорт, сортообразец, генофонд, коллекция, структурный анализ.

Keywords: narrow-leafed lupin, variety, breeding line, gene bank, collection, structure analyses

Узколистный люпин (*L. angustifolius*) один из видов культуры люпина, используемых в сельскохозяйственном производстве. По сравнению с другими видами он выделяется такими ценными свойствами, как скороспелость, индифферентность к почвенному плодородию, высокая зерновая продуктивность, быстрый темп роста и способ-

ность наращивать хороший урожай зеленой массы за короткий период. Кроме того, люпин узколистый относительно устойчив к антракнозу – грибковому заболеванию, сильно поражающему другие окультуренные виды. В семенах коллекционных сортов и номеров узколистого люпина содержится от 30,0 до 37,0%, а в сухом веществе зеленой массы от 16,0 до 22,0% сырого протеина. Узколистый люпин отличается многообразием экотипов, что делает возможным культивирование его в кардинально различающихся почвенно-климатических зонах. Его по праву можно называть «северной соей». Ареал его распространения занимает территории вплоть до северных границ устойчивого земледелия в нашей стране [1, 2].

Материал и методика. Рабочая коллекция узколистого люпина представлена сортами и сортообразцами, созданными в процессе собственной селекции, а также полученными из Всероссийского института генетических ресурсов растений (ВИР) и других научно-исследовательских учреждений Белоруссии и России. Генофонд мировой коллекции представлен сортами, происходящими из Австралии, Польши, Германии и других стран. При постановке опыта использовали методические рекомендации по изучению зерновых бобовых культур [3, 4]. В результате целенаправленной селекционной работы генофонд по узколистному люпину значительно обогатился. Изучаемая коллекция генотипически разнообразна по морфотипу, уровню алкалоидности и белковости, продолжительности вегетационного периода, массе тысячи семян, высоте растений, аттрагирующей способности (АС), коэффициенту микрораспределений (МР) и другим признакам. Период вегетации в годы изучения коллекции характеризовался как умеренно увлажненный со значительным превышением температур в фазу созревания.

Результаты исследований. Люпин узколистый исторически древняя культура, но создание генофонда с измененными мутантными генами начато лишь в конце 20-го века. Реальные успехи получения кормовых и пищевых коллекционных сортообразцов и районированных сортов, с уровнем концентрации алкалоидов 0,02-0,1%, достигнуты лишь в последние 20-30 лет. Поэтому работа по мобилизации и всестороннему изучению генофонда узколистого люпина в ежегодно меняющихся условиях окружающей среды крайне важна [5]. В коллекционном питомнике изучалось 130 сортов и сортообразцов различного происхождения, в том числе, собственной селекции – 73, научно-исследовательских учреждений России и Белоруссии – 38, стран дальнего зарубежья – 19. Изучаемая коллекция разнообразна по многим хозяйственно-биологическим признакам. По морфотипу кол-

лекция включает сортообразцы ветвистые с разной степенью блокировки бокового ветвления, метельчатые, колосовидные и фасциированные (Рисунок). Существует большое разнообразие по высоте растений, окраске вегетативных, генеративных органов и семян. По содержанию алкалоидов в коллекционном питомнике представлены сортономера малоалкалоидные с разной степенью алкалоидности и сидеральные. Этот показатель постоянно контролируется качественными методами: в лаборатории в зимний период по семенам [6], в поле по вегетирующим растениям.



Рисунок 1 – Морфотипы узколистного люпина: 1 – фасциант, 2 – моноподиальный, 3 – симподиальный, 4 - щитковидный, 5 – метельчатый

Темп начального роста определялся в баллах, согласно методике [4]. Интенсивным начальным ростом характеризуются сорта Белозерный 110, Тимирязевский 1, СН 78-07, СН 106-08 и др. В коллекционном питомнике изучалась группа австралийских сортов: Танджил (к-3747), Вонга (к-3748), Каля, Mandelup и др. По этой группе номеров сохранность растений к уборке составила 11-75 %. В наших условиях австралийские сорта сильно страдают от фузариоза и по этой причине продуктивность их крайне низкая. В то же время они являются источниками таких положительных признаков, как устойчивость к растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню, низкая алкалоидность. С их участием на базе собственных сортов на основе генетически и географически отдалённой гибридизации создается селекционный материал, сочетающий комплекс хозяйственно-полезных признаков. По

программе мобилизации генофонда по узколистному люпину в текущем году поступило пять сортов, в том числе, африканский сидеральный сорт Азуро и белорусский ультраскороспелый колосовидный сорт Талант. Последний позиционируется как устойчивый к антракнозу. Проведен структурный анализ коллекционных сортов и сортообразцов из трех изопризнаковых групп узколистного люпина: ветвистые, колосовидные и фасцированные формы (табл. 1).

Таблица 1 - Структурный анализ некоторых коллекционных номеров (2016-2017 гг.)

Сорт	Характеристика растения			Масса 1000 семян, г	АС	МР
	высота, см	семена				
		штук	грамм			
Ветвистые формы						
Витязь, стандарт	56,1	63	7,4	117,7	1,75	1,85
Белозерный 110	62,4	53	5,5	102,2	1,65	2,0
Смена	52,9	68	7,8	118,6	1,95	1,95
СН 2730-06 х Танджил	56,0	53	5,8	108,6	1,75	1,30
СН 897-17	48,5	66	7,6	114,2	1,95	1,80
Гном	56,1	67	6,5	97,0	1,80	2,0
Миртан	47,6	44	4,0	90,8	1,65	1,85
Немчиновский 97	45,7	43	5,3	123,3	1,85	1,75
Гибрид 1215	84,8	69	5,8	84,6	1,1	1,95
Колосовидные и фасцированные формы						
Надежда, стандарт	55,1	30	3,3	110,3	2,1	2,2
Дикаф 14	48,5	45	4,6	106,0	2,1	2,1
Талант	43,9	39	4,8	121,4	2,6	2,0
Эпигональ 1215	64,4	57	5,3	93,0	1,7	2,0
Фасциант 1032-16	34,7	55	5,6	102,8	2,2	2,3

По высоте растений выделилась линия люпина под названием Гибрид 1215, который превзошел стандарт по этому признаку на 28,7 см. Номер характеризуется мелкосемянностью – масса 1000 семян равна 84,6 грамма, имеет невысокую аттрагирующую способность (АС). В селекционной работе этот номер используется в скрещиваниях как источник повышенной длины стебля при создании исходного селекционного материала для выведения сортов зеленоукосного типа использования. По зерновой продуктивности (7,6 – 7,8 г с растения) выделился номер СН 897-17 и сорт Смена. Масса 1000 семян его равна 118,6 г, что близко к показателю стандарта. По аттрагирующей способности и коэффициенту микрораспределений (МР) также выделился сорт Смена. В группе с редуцированным боковым ветвлением по продуктивности растений выделились сортообразец Эпигональ 1215 и

фасцированная форма 1032-16. Все сорта с сильно редуцированным боковым ветвлением отличаются высоким уровнем хозяйственности (45-49%). Среди сидератов африканский сорт Азуро превосходит по высоте растений стандарт Сидерат 46 на 14,2см, по массе 1000 семян на 17 г, но уступает ему по продуктивности и ряду других показателей.

В связи с изменением климата и потеплением в период вегетации растений в нашей зоне, ранее созданные сорта узколистного люпина стали усыхать в третьей декаде июля – начале августа на 2-3 недели раньше нормального биологического срока, что приводит к недобору урожая [7]. С целью выделения форм с ускоренным накоплением биомассы и для пополнения генофонда проведен структурный анализ группы сортообразцов нашей селекции в фазу технологической спелости укосной массы. Для анализа на структуру были взяты номера с визуально хорошим развитием биомассы или выделившиеся по высоте растений. Среди вновь созданного селекционного материала по высоте растений выделились номера СН 144-13, СН 133-16 и СН78-07(табл. 2).

Таблица 2 - Структурный анализ сортономеров узколистного люпина в фазу технологической спелости зеленой массы (2016-2017 гг.)

Сорт, номер, комбинация	Элементы структуры растений				
	Высота, см	Масса, г	Масса, г		Облиственность, %
			бобов	листьев	
Витязь, стандарт	62,9	54,4	20,9	13,3	23,9
Брянский кормовой	61,5	70,4	26,7	18,9	26,9
СН 144-13	78,0	56,2	18,0	14,8	26,3
СН 76-14	64,4	48,7	18,4	10,9	22,2
СН 133-16 (МК Сир х Надежда)	76,2	56,8	21,9	11,5	20,2
СН 78-07	77,7	58,7	19,8	12,0	19,5

По массе растения и облиственности выделился сорт Брянский кормовой. По этим показателям он превзошел стандарт сорт Витязь.

Приоритетными направлениями научно-исследовательской работы при изучении генофонда являются выделение надежных источников продуктивности, низкой алкалоидности, устойчивости к антракнозу, фузариозу, растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню, полеганию в сочетании с быстрым темпом роста и интенсивным накоплением биомассы, оптимальному периоду вегетации и другим признакам. При создании нового исходного материала перспективными коллекционными сортономерами для использования в скрещиваниях являются Брянский кормовой, Гибрид-1215, СН 144-13, СН 78-07.

Библиографический список

1. Люпин – селекция и адаптация в агроландшафты России / А.И. Артюхов, М.И. Лукашевич, П.А. Агеева, Н.В. Новик // Труды Кубанского ГАУ: матер. науч.-практ. конференц. Ялта, 2016. С. 51-59.
2. Лихачев Б.С., Артюхов А.И. Роль сорта и семян в стабилизации региональных агроэкосистем. Брянск: Изд-во БГСХА, 2002. 45 с.
3. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур ВИР: пополнение, сохранение и изучение: методические указания /под ред. М.А. Вишняковой. СПб., 2010. 140 с.
4. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus*. L. Л., 1983. 39 с.
5. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты и направления селекционной работы по узколистному люпину во ВНИИ люпина // Люпин и его возможности: межд. науч.-практ. конф. Брянск, 2012. С. 71-76.
6. Горин А.П. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М.: Изд-во «Колос», 1968. 438 с.
7. Информационно-консультационная служба в сельском хозяйстве зарубежных стран и России: монография / В.Е. Ториков, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, Б.И. Квитко, М.В. Резунова. Брянск, 2004. 268 с.
8. 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: Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.
9. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

УДК 633.367 (470.333)

СТАБИЛЬНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Stability of White Lupin Seed Yield in Bryansk Region

Захарова М.В., к. с.-х. наук, lupin.albus@mail.ru

Лукашевич М.И., д. с.-х. наук

Zakharova M.V., Lukashevitch M.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. На районированных сортах и перспективных сортообразцах белого люпина в конкурсном сортоиспытании изучена стабильность формирования урожайности зерна. Наиболее высоким коэффициентом адаптивности (0,96-1,17) обладают новые засухоустойчивые сорта Мичуринский, Пилигрим и перспективные сортообразцы сн 1022-09, сн 51-11.

Abstract. *Stability of seed yield of white lupin adapted varieties and prospective breeding lines has been studied in competition tests. The new drought resistance varieties Michurinskiy, Piligrim and prospective breeding lines SN 1022-09 and SN 51-11 have the highest adaptivity index (0.96-1.17).*

Ключевые слова: люпин белый, сорт, урожайность, адаптивность.

Key words: *white lupin, variety, yield, adaptivity.*

Введение. Люпин – одна из культур, широко используемых древними народами. Первым в земледелии Старого Света был освоен белый люпин (*Lupinus albus* L.), где его семена служили пищей для бедняков и в качестве почвоулучшающей культуры. Интенсивная селекционная работа с люпином началась в разных странах с начала XX столетия [1, с. 346-382; 2, с. 134]. В настоящее время белый люпин – это ценная высокобелковая кормовая культура. Исследования, проведенные во ВНИИ люпина, показали целесообразность применения зерна люпина и продуктов его переработки (гранулят, экструдат, энергосахаропротеиновый концентрат) в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [3, с. 2-6; 4, с. 165-168; 5, с. 43-46]. Благодаря способности аккумулировать атмосферный азот люпин в структуре севооборота играет важную роль в биологизации и экологизации земледелия.

лия [6, с. 154; 7, с. 36-39]. Современная селекция люпина белого направлена на повышение урожайности зерна и улучшение его качественного состава. Новые сорта Мичуринский, Альф парус, Пилигрим, созданные во ВНИИ люпина, отличаются высокими показателями урожайности зерна – 45 ... 48 ц/га и сбора белка с зерном – 16 ... 18 ц/га [8, с. 59-66]. Одной из задач селекции является уменьшение потерь достигнутого потенциала урожайности современных сортов от воздействия неблагоприятных внешних условий.

Цель исследований – оценить влияние генотипа и внешних условий среды на урожайность зерна люпина белого.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований служили сорта и перспективные селекционные номера люпина белого собственной селекции. Исследования проводились в 2015-2017 гг. во Всероссийском НИИ люпина по методике конкурсного сортоиспытания, посев рядовой, норма высева 1,2 млн. всхожих семян на гектар, площадь делянки 10 м², повторность 4-кратная. Погодные условия в годы закладки опытов отличались значительным разнообразием, о чем свидетельствует рассчитанный подекадно гидротермический коэффициент (рис. 1).

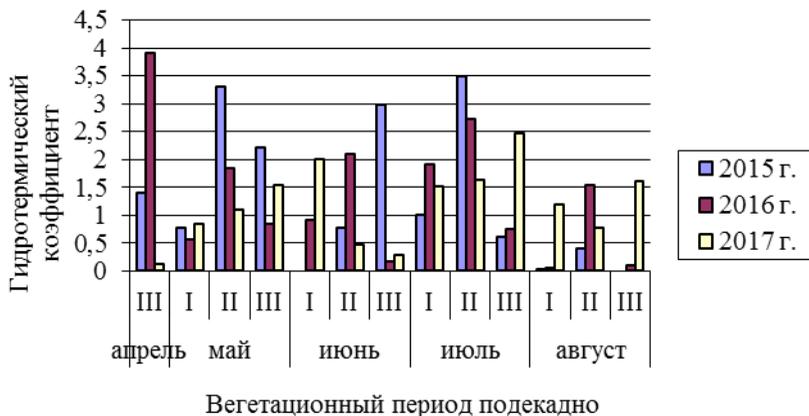


Рисунок 1 – Гидротермический коэффициент вегетационных периодов 2015-2017 гг.

Результаты и их обсуждение. Анализ урожайности изученных сортов и образцов люпина белого выявил значительную вариабельность данного показателя по годам исследований (рис. 2). Коэффициент вариации по всем образцам составил 21 – 34%, за исключением сорта Мичуринский – 17%. В результате двухфакторного дисперсион-

ного анализа выявлено, что основное влияние на урожайность зерна оказывают условия среды, на долю которых приходится 76%. Доля влияние генотипов составила 3,8% и на взаимодействие «генотип-среда» приходится 8%. Это позволило провести оценку адаптивного потенциала сортообразцов по методике, предложенной Л.А. Животковым с соавторами [9, с. 3-6].

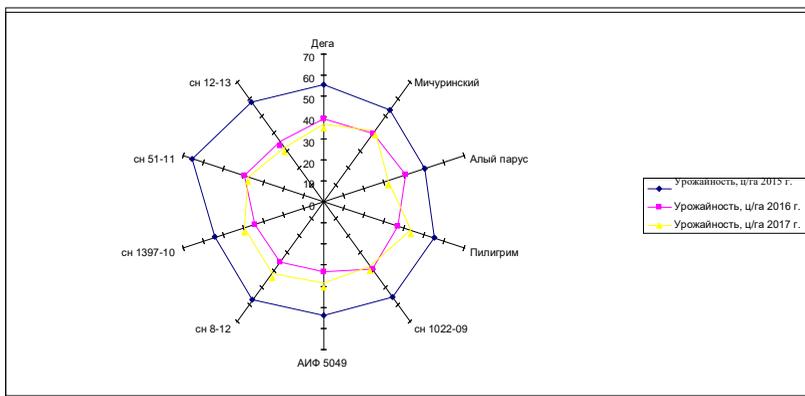


Рисунок 2 – Урожайность зерна люпина белого, ц/га, 2015-2017 гг.

По данным 2015 г. (наиболее оптимальные условия среди трех лет исследований) получена самая высокая среднесортовая урожайность зерна – 55,8 ц/га. Реализация потенциала продуктивности, выраженная коэффициентом адаптивности, по сортообразцам составила 0,9-1,17 (табл. 1). Выделился образец сн 51-11, превысив среднесортовую урожайность года на 17%. Урожайность остальных образцов находилась на уровне среднего значения года.

В менее благоприятных условиях 2016г. адаптивность образцов находилась на уровне 0,89-1,09. Превышение среднесортовой урожайности наблюдалось у сорта Дега и сн 1022-09 на 5%, сн 51-11 – на 6%, сортов Мичуринский и Альый парус на 7 и 9% соответственно. В 2017 г. наиболее урожайным стал сорт Пилигрим – 43,4 ц/га, что на 14% выше среднесортовой урожайности года. Выделились также сорт Мичуринский и образцы сн 8-12 и сн 1397-10, коэффициент адаптивности которых составил 1,04-1,09 и превысил таковые показатели, полученные в более благоприятных условиях 2015 года.

Таблица 1 – Урожайность и адаптивность сортов и перспективных образцов люпина белого, 2015-2017 гг.

Сорт, образец	Урожайность зерна, ц/га				Коэффициент адаптивности		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	ср.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Дега	55,3	39,1	36,7	43,7	0,99	1,05	0,96
Мичуринский	53,5	40,0	41,1	44,8	0,96	1,07	1,08
Алый парус	50,1	40,8	32,2	41,0	0,9	1,09	0,85
Пилигрим	55,2	36,5	43,4	45,0	0,99	0,98	1,14
сн 1022-09	55,4	39,3	37,6	44,1	0,99	1,05	0,99
АИФ 5049	53,6	33,1	38,4	41,7	0,96	0,89	1,01
сн 8-12	57,3	35,2	41,6	44,7	1,03	0,94	1,09
сн 1397-10	53,8	34,0	39,5	42,4	0,97	0,91	1,04
сн 51-11	65,4	39,4	38,0	47,6	1,17	1,06	1,0
сн 12-13	57,9	35,1	31,8	41,6	1,04	0,94	0,84
Среднесортная урожайность, ц/га	55,8	37,3	38,0				

Анализируя динамику коэффициентов адаптивности сортообразцов за три года можно сделать вывод о том, что сорта с повышенной засухоустойчивостью Мичуринский, Пилигрим и перспективный образец сн 1022-09 обладают большей адаптивной способностью, так как их реакция на изменение условий внешней среды в худшую сторону была менее выраженной - коэффициент адаптивности оставался на уровне или превышал показатели, полученные в наиболее благоприятных условиях вегетации. Образец сн 51-11 лучше остальных сортов использует благоприятные условия среды для формирования высокой урожайности и проявляет хорошие адаптивные качества при ухудшении внешних условий – коэффициент адаптивности в 2015 г. составил 1,17, а в 2016 и 2017 гг. 1,06 и 1,0 соответственно. Этот сортообразец будет готовиться к передаче на госсортоиспытание, а также использоваться в дальнейшей селекции белого люпина на повышение потенциала продуктивности и адаптивности.

Библиографический список

1. Майсuryян Н.А., Атабекова А.И. Люпин. М.: Колос, 1974. 463 с.
2. Либкинд Б.М. Люпин. Л., 1931. 164 с.
3. Артюхов А.И., Сорокин А.Е. Люпин в кормлении птицы // Птицеводство. 2016. № 11. С. 2-6.
4. Артюхов А.И., Сорокин А.Е., Ляпченков В.А. Введение энергосахаропротеинового концентрата в рационы кормления высокопродуктивных молочных коров // Сб. науч. тр. всероссийского НИИ овцеводства и козоводства. 2014. Т. 3. № 7. С. 165-168.

5. Артюхов А.И., Сорокин А.Е., Афолина Е.В. Люпин в кормлении с.-х. животных и птицы // Комбикорма. 2017. № 12. С. 43-46.
6. Яговенко Г.Л., Белоус Н.М., Яговенко Л.Л. Люпин в земледелии Центрального региона России: влияние на агрохимические свойства серой лесной почвы и продуктивность севооборотов. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2011. 182 с.
7. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Продуктивность пашни и реабилитация песчаных почв. Брянск: Брянская ГСХА. 2006. 432 с.
8. Лукашевич М.И., Захарова М.В., Свириденко Т.В., Хараборкина Н.И., Трошина Л.В. Урожайность и кормовая ценность сортов и перспективных образцов люпина белого селекции ВНИИ люпина // В сб.: Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство. Сб. мат. Международной науч.-практ. конф., посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. 2017. С. 59-66.
9. Животков Л.А., Морозова З.А., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» // Селекция и семеноводство. 1994. № 2. С. 3-6.

УДК 631.811.98:633.367

**ДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНЫЕ
КАЧЕСТВА И ЭЛЕМЕНТЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ
ПРОРОСТКОВ ЛЮПИНА БЕЛОГО**

*Action of the Growth Regulators on Sowing Properties and Elements
of Antioxidant System of White Lupin Seedlings*

Пигарева С.А., старший научный сотрудник, *lupin.labphys@mail.ru*
Яговенко Т.В., руковод. направления физиологии растений, к. б. наук
Pigareva S.A., Yagovenko T.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. Рассмотрено влияние экзогенных регуляторов роста на энергию прорастания семян люпина белого, активность катала-

зы в тканях проростков сортов Дега, Деснянский 2, Алый парус. Препараты увеличивали энергию прорастания семян. Наибольшее влияние на этот показатель оказывал гиббереллин. Регуляторы увеличивали активность каталазы в тканях проростков в среднем на 62, 60, 94% и способствовали увеличению содержания хлорофилла, каротиноидов. Отмечена разная направленность и степень ответного действия генотипов на обработку экзогенными регуляторами.

Abstract. *Impact of exogenous growth regulators on white lupin seeds' germination power and catalase activity in seedlings' issue of vars. Deга, Desnyanskiy and Aliy parus is studied. The preparations increased seeds' germination power. Hyberrelin has the highest impact. The average increased catalase activity by regulators in seedlings' issue made 62, 60 and 94%. They facilitated chlorophyll and carotenoids content increasing. Different tendencies and the response degree of genotypes to treatment by exogenous regulators have been noted.*

Ключевые слова: люпин белый, посевные качества, каталаза, хлорофилл, каротиноиды.

Keywords: *white lupin, sowing properties, catalase, chlorophyll, carotenoids.*

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]. Из всего многообразия средств воздействия на семена, с помощью которых можно ускорять или ингибировать их прорастание, улучшать адаптивность проростков 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].

Цель исследований заключалась в изучении действия ряда регуляторов роста на ростовые характеристики проростков люпина белого и элементы их антиоксидантной системы.

Материалом лабораторных исследований служили сорта люпина белого – Дега, Алый парус, Деснянский 2. Изучались следующие регуляторы роста: циркон (гидроксикоричная кислота) - 0,20 мл/л, эпин-экстра (24-эпинбрасинолид) - 0,25мл/л, гиббереллин (гибберелловая кислота, водорастворимая форма 60%) - 42мг/л. Учет биометрических показателей проводился на 11-е сутки. Энергия прорастания определялась в соответствии с требованиями ГОСТа [3].

Содержание хлорофилла и каротиноидов, активность каталазы в проростках определялись на 11 сутки развития по общепринятым методикам [4].

Лабораторные исследования показали, что применение регуляторов роста повышало энергию прорастания семян люпина белого (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на энергию прорастания люпина белого, %

Вариант	Дега	Деснянский 2	Алый парус
Контроль-Н ₂ О	82,3	85,0	86,2
Циркон-0,20мл/л	83,6	90,0	92,3
Эпин-экстра-0,25мл/л	84,1	88,0	90,6
Гиббереллин - 42мг/л	88,0	92,0	94,3
НСР ₀₅	1,7	2,6	4,8

Степень эффективности действия препарата зависела от сорта. Так, у сорта Дега циркон по сравнению с контролем увеличивал энергию прорастания на 1,6%, эпин-экстра на 2,2%, гиббереллин на 7,0%, но статистически значимыми различиями характеризовались варианты с эпином-экстра и гиббереллином. У более поздних сортов Деснянский 2 и Алый парус достоверное превышение над контролем в среднем соответственно представленному выше ряду составило 6,3; 4,0; 9,0%.

Обработка семян люпина регуляторами роста оказывала эффективное действие на рост и развитие проростков люпина белого и в первую очередь, на развитие корневой системы (таблица 2, рисунок).

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на морфологические признаки проростков люпина белого

Вариант	Дега		Деснянский 2		Алый парус	
	Корень, см	Гипокотиль, см	Корень, см	Гипокотиль, см	Корень, см	Гипокотиль, см
Контроль	7,53	1,94	8,66	3,17	11,56	3,94
Циркон	8,88	1,98	10,48	3,27	14,76	4,18
Эпин-экстра	7,58	1,81	9,86	2,65	13,36	4,25
Гиббереллин	8,91	2,00	13,58	3,60	15,37	4,16
НСР ₀₅	0,96	0,14	0,91	0,24	1,40	0,42



Рисунок 1 – Влияние регуляторов роста на развитие проростков люпина белого сорта Алый парус

Наибольшее влияние на рост корней оказывали гиббереллин и циркон. Отмечена дифференциация сортов по степени отзывчивости на данные препараты, более «чувствительными» были сорта Деснянский 2 и Алый парус. У обработанных гиббереллином проростков сортов Дега, Деснянский 2, Алый парус длина 11-ти дневных корешков увеличивалась соответственно на 18; 57; 33%, цирконом – на 18; 21; 27%. Изменение длины гипокотыля у изучаемых сортов имело аналогичную направленность.

При сравнении показателя «отношение длины корешка проростка к длине гипокотыля» отмечено, что наиболее быстрые темпы роста зародышевого корешка у позднеспелых сортов Деснянский 2 и Алый парус наблюдались в варианте с применением гиббереллина. Превышение над контролем составляло 38,1 и 25,9% соответственно (таблица 3). У сорта Дега в варианте с цирконом данный показатель был максимальным и превышал контроль на 15,9%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что изучаемые препараты стимулировали физиологические процессы и прежде всего активность одного из ферментов антиоксидантного комплекса – каталазы. В вариантах, где проводилась обработка семян регуляторами роста циркон, эпин-экстра, гиббереллин, активность этого фермента была выше. Так, в проростках сортов Алый парус и Дега активность каталазы в вариантах опыта возрастала в среднем на 62; 60; 94% соответственно. У сорта Деснянский 2 превышение этого показателя над контролем было несколько ниже.

Таблица 3 – Действие регуляторов роста на морфологические, биохимические показатели 11 дневных проростков люпина белого и урожайность семян

Вариант	Длина корешка/длина гипокотыля	Хлорофилл, мг/100г	Каротиноиды, мг/100г	Активность каталазы, у.е.
Алый парус				
Контроль	2,93	28,4	19,8	4,79
Циркон	3,53	40,1	34,3	7,78
Эпин-экстра	3,14	40,9	35,2	7,59
Гиббереллин	3,69	39,8	46,7	8,31
Дега				
Контроль	3,88	24,8	-	3,92
Циркон	4,50	39,5	-	6,34
Эпин-экстра	4,19	40,8	-	6,29
Гиббереллин	4,45	39,8	-	8,41
Деснянский 2				
Контроль	2,73	32,4	-	6,00
Циркон	3,20	45,3	-	6,80
Эпин-экстра	3,34	44,8	-	7,01
Гиббереллин	3,77	40,4	-	7,54

О влиянии препаратов на биохимические показатели проростков свидетельствует активация биосинтеза пигментов – хлорофилла и каротиноидов, входящих в антиоксидантный комплекс растений. Увеличение этих показателей в среднем составило 40,0 и 70,0% соответственно. Полученные данные подтверждают изменения обменных процессов в растениях люпина под действием регуляторов роста – циркон (0,20 мл/л), эпин-экстра (0,25 мл/л), гиббереллин (42 мг/л).

Разная направленность и степень ответного действия на обработку семян люпина белого экзогенными регуляторами роста свидетельствует о специфичности реакции сортов на используемые препараты.

Библиографический список

1. Шевелуха В.С., Ковалев В.М., Курапов П.В. Регуляторы роста и проблемы селекции растений // Физиологические основы селекции растений. Ч.1. Т.2. 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. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
4. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений // Л. Агропромиздат, 1987.

5. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян TRITICUM AESTIVUM // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. 2015. С. 327-329

6. 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.

УДК 633.367:632

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНФЕКЦИОННОГО ФОНА ПРИ ОЦЕНКЕ ЛЮПИНА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРАКНОЗУ

*The Role of Artificial Infectious Background in Lupin Evaluation
for Anthracnose Resistance*

¹Селиванова М.Е., канд. с.-х. наук

²Селиванов Е.Н., аспирант

Selivanova M.E., Selivanov.E.N.,

¹Всероссийский 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»*

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» *The
Federal State Budget Educational Entertainment Bryansk State*

Agrarian University

Аннотация. Приводятся результаты испытания селекционного материала люпина на антракнозном инфекционном фоне в 2015-2017 годах.

Abstract. *Test results of lupin breeding material on anthracnose infectious background in 2015-2017 are given.*

Ключевые слова: антракноз, люпин, устойчивость, инфекционный фон.

Keywords: *anthracnose, lupine, resistance, infectious background.*

Антракноз люпина - одной из основных ведущих кормовых культур, как источника высокого содержания белка и сбалансированности аминокислотного состава, приводит в люпиносеющих районах в

ряде случаев к катастрофическим последствиям. Этого можно избежать возделыванием устойчивых к заболеванию сортов. Поэтому имунитету 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. Только в условиях инфекционного фона, в состав которого введен популяционный состав возбудителя, возможны дифференциация селекционного материала по степени устойчивости и проведения отбора по этому признаку. При этом отбираются формы, отличающиеся отсутствием или поздним проявлением болезни, медленным развитием ее на растении, а также низкой передачей возбудителя посевным материалом.

Исходя из вышеизложенного, была определена цель исследований: на основе изучения нового селекционного материала люпина на инфекционных фонах выделить перспективный материал с повышенной устойчивостью к антракнозу, на основе которого будут созданы источники болезнеустойчивости.

Методика исследований. Исследования проводились в 2015-2017 годах в полевых условиях на специализированном инфекционном антракнозном фоне ВНИИ люпина, где испытывались коллекционный и селекционный материал узколистного, желтого и белого видов люпина. Почвы опытного участка серые лесные легко- суглинистые. В качестве инфекционного материала использовалась природная популяция возбудителя антракноза, собранная в различных регионах возделывания люпина (Брянская, Смоленская, Псковская, Владимирская, Тамбовская области).

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 18-24 °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. В этот период погода либо холодная и дождливая, либо сухая и жаркая, что не способствует развитию гриба и заражению растений. 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 2015-2017 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 и белом видах люпина, и только в 2015 году в фазу стеблевания наблюдалось умеренное развитие антракноза. На узколистом люпине в 2015 и 2017 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 четыре номера: 10800, 5321, 8984 и 9171, созданные

путем многократного индивидуально-семейного отбора. Они показали степень поражения стебля и бобов значительно ниже, чем у стандартных сортов, а также других испытываемых образцов (таблица).

Таблица 1 – Перспективные образцы люпина, выделенные на инфекционном фоне в 2015 – 2017 гг.

№ образца в испытании	Наименование сортообразцов	Степень поражения стебля и бобов, %		
		2015 г.	2016 г.	2017 г.
Люпин желтый				
Стандарт	Бригантина	<u>31,5</u> 42,1	<u>80,8</u> 53,7	<u>35,5</u> 73,0
10800	СП-II-08 д.-1058	<u>41,7</u> 36,4	<u>80,9</u> 55,1	<u>46,4</u> 44,3
5321	И.О. Пересвет ж/пв.	<u>25,0</u> 30,5	<u>78,3</u> 59,3	<u>33,1</u> 39,3
8984	и.о. Др.165 э.и.0,03%	<u>10,0</u> 41,8	<u>73,1</u> 42,5	<u>40,0</u> 44,6
9171	АИФ-2486а х №65(Новозыбк.)	<u>5,0</u> 24,8	<u>50,9</u> 40,1	<u>30,9</u> 40,1
Люпин узколистный				
Стандарт	Витязь	<u>26,2</u> 51,3	<u>51,5</u> 50,6	<u>19,6</u> 50,9
9673П	Белозерн 121 х Светаник	<u>13,3</u> 37,6	<u>45,0</u> 55,0	<u>23,2</u> 51,1
9707	Узколистный 53-02	<u>31,7</u> 57,8	<u>36,7</u> 50,9	<u>7,4</u> 49,8
412п	Белоз.110 х(Сид38 х Мирела)	<u>18,3</u> 24,7	<u>30,0</u> 47,8	<u>33,3</u> 28,1
412пп	Белоз.110 х(Сид38 х Мирела)	<u>21,7</u> 40,9	<u>26,7</u> 42,0	<u>23,3</u> 43,0
Люпин белый				
Стандарт	Дега	<u>35,0</u> 30,9	<u>76,1</u> 63,7	<u>42,0</u> 68,4
948	СН 66-12 роз./пв. (и.о. Г 7-94)-к-3494 х Деснянский)	<u>13,3</u> 51,5	<u>25,0</u> 43,3	<u>30,4</u> 34,2
1032	КП-14 д-66 (СН 51-13) (и.о. к-3494 х Деснян- ский)	<u>6,7</u> 51,2	<u>53,1</u> 42,1	<u>30,4</u> 34,0
1047	СП-2-14 д-35) (и.о. к- 3494 х Деснянский)	<u>10,0</u> 50,3	<u>38,3</u> 33,8	<u>31,7</u> 46,3
1071	мо ф-14 д-81(Алый парус)	<u>15,0</u> 56,3	<u>16,7</u> 19,4	<u>23,5</u> 58,6
1077	мо ф-14 д-83 (СН 990- 09)	<u>36,7</u> 54,6	<u>68,3</u> 52,5	<u>30,0</u> 54,5

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, свидетельствуют, что среди выделенных номеров наибольшего внимания заслуживают №№ 9673П, 9707, 412п и 412пп, которые в условиях умеренно-эпифитотийного развития антракноза имели степень поражения стебля и бобов значительно ниже, чем у стандартных сортов, а также других испытуемых образцов.

У белого люпина заражение растений происходит в основном в фазы – всходы, стебление и бобообразование. Результаты полевой оценки показали, что подавляющее количество испытуемых сортообразцов поразились антракнозом на уровне стандарта Дега и выше, однако было выделено несколько образцов, которые имели меньшую степень поражения антракнозом стебля и бобов, это номера 948, 1032, 1047 и 1077.

В результате иммунологических испытаний исходного и селекционного материала на антракнозном инфекционном фоне установлена меж- и внутривидовая дифференциация люпина по степени поражения его антракнозом. Кроме того, благодаря многократному индивидуальному отбору менее поражаемых форм отобраны перспективные образцы для селекции антракнозостойчивых конкурентоспособных сортов.

Библиографический список

1. Антракноз сельскохозяйственных растений./ Котова В.В., Кунгурцева О.В.//Приложения к журналу «Вестник защиты растений». Санкт-Петербург: ВИЗР. 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.

**КАЧЕСТВО ЗЕРНОСЕНАЖА, ПОЛУЧЕННОГО
В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ
ЛЮПИНОВО-ЗЛАКОВЫХ ПОСЕВАХ**

*Quality of Grain Haylage Harvested in Single and
Mixed Lupin-and-Cereal Crops*

Афонина Е.В., к.б.н., с.н.с., Ляпченков В.А., м.н.с.

Afonina E.V., Lyapchenkov V.A.

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. В статье приводятся данные по качеству зерносенажа, полученного из зеленой массы одновидовых и смешанных люпиново-злаковых посевов в 2015-2017 гг. Устанавливается соответствие классам качества, согласно ОСТ 10 029-94. Зерносенаж. Рассчитываются показатели обменной энергии полученных образцов корма.

Abstract. *The article presents data on grain haylage quality produced from green mass of single and mixed lupin-and-cereal crops in 2015-2017. Conformity to quality grades is defined according to OST 10 029-94. Grain haylage. The indices of metabolic energy of received feed samples are calculated.*

Ключевые слова: люпин, зерносенаж, питательность.

Keywords: *lupin, grain haylage, nutritious value*

Силосование – это один из распространенных и надежных способов консервирования кормов. Силосовать можно все растения, пригодные для кормления сельскохозяйственных животных.

Производство и заготовка травяных кормов в настоящее время осуществляется с использованием небольшого ассортимента кормовых культур.

В последние годы в связи с заметным изменением климата встает вопрос проведения исследований по изысканию новых видов кормовых культур. В этой связи целесообразно расширение посевов за счет таких культур как просо, пайза, сорго. Достоинства данной группы культур – засухоустойчивость, обеспечивающая низкий транспирационный коэффициент (250-300), высокая продуктивность зеленой

массы (350-500 ц/га), а так же низкая энерго- и ресурсозатратная технология их возделывания. Но эти культуры по биохимическим показателям характеризуются высоким содержанием углеводов и недостаточным количеством протеина. Выходом из данного положения является совместное консервирование с высокобелковыми культурами, например с люпином [1, с. 68 – 74].

В условиях Нечерноземной зоны Брянской области на серых лесных почвах в 2015-2017 гг. были исследованы четыре варианта одновидовых посевов с такими культурами как люпин узколистный СН-7807, овес сорт Памяти Балавина, пайза сорт Красава и суданская трава сорт Кинельская 100 и девять видов смешанных посевов, в которых основной культурой выступал люпин – его доля при посеве составляла, в зависимости от варианта, 80, 65 и 50%. Зеленая масса, отобранная на данных посевах, использовалась для получения зерносенажа.

Целью данных исследований являлось проведение оценки качества полученных образцов зерносенажа.

Задачи исследований:

- оценка качества полученных образцов зерносенажа;
- установление класса качества зерносенажа;
- расчет обменной энергии полученного корма.

С 1 м² опытной делянки отбирали зеленую массу в двукратной повторности. Фазу вегетации для приготовления зерносенажа определяли по основной культуре – люпину – фаза блестящего боба, с поправкой на влажность всей массы. Влажность массы определяли с помощью влагомера ВЛМ – 1 и для зерносенажа она составила 45 – 60 %.

Из полученных образцов в лабораторных условиях был изготовлен зерносенаж. В полуторалитровые банки с завинчивающимися крышками утрамбовали измельченный материал. Химические средства и закваски при силосовании не применяли. Банки поместили в коробки. Степень готовности определяли через 2-2,5 месяца по внешнему виду вариантов [2, с. 7 – 9; 6, с. 28 – 35].

По качеству зерносенаж должен соответствовать показателям, зафиксированным в стандарте ОСТ 10 029-94 [3, с. 1 – 13].

К I классу относятся образцы с содержанием сухого вещества 40-60%, с массовой долей в сухом веществе сырого протеина не менее 14%, с массовой долей в сухом веществе сырой клетчатки не более 30%, с отсутствием масляной кислоты. Ко II классу относится зерносенаж со следующими показателями: 40-60% сухого вещества, не менее 10% сырого протеина, не более 33% сырой клетчатки и не более 0,1% масляной кислоты. III класс зерносенажа характеризуется содержанием 40-60% сухого вещества, сырого протеина не менее 8%, сырой

клетчатки не более 35%, масляной кислоты не более 0,2%. Все образцы, не соответствующие данному ОСТу считаются некондиционными.

Для каждого готового образца зерносеменя провели органолептическую оценку, определили показатели сухого вещества, сырого протеина, жира, клетчатки, фосфора, кальция, золы, каротина, а также содержание органических кислот (уксусной, молочной и масляной) по Вигнеру и общую кислотность корма [4, с. 292 – 306, 315 – 334, 403 – 410; 5, с. 168 – 171, 220 – 232, 267 – 269, 397 – 400].

Цвет полученных образцов корма варьировал от желтовато-зеленого и оливкового (варианты с овсом и пайзой) до зеленовато-коричневого (варианты с суданской травой). Запах – слабокислый, хлебный, у некоторых вариантов фруктовый.

За период исследований был получен один вариант зерносеменя I класса – люпин 100%, содержание сухого вещества 409,2 г/кг, сырого протеина – 144,0 г/кг, сырой клетчатки – 262,7 г/кг (таблица 1).

Таблица 1 – Биохимический состав зерносеменя, среднее 2015-2017 гг.

Варианты	Содержание, % на а.с.в.				Сухого в-ва, %	Содержание каротина, мг/кг
	Сырого протеина	Сырой клетчатки	Сырого жира	Золы		
Люпин 100%	14,40	26,27	3,20	8,07	40,92	28,65
Овес – 100%	10,80	24,05	3,37	7,39	48,23	11,41
Люпин узколистный – 80% + овес 20%	11,31	25,27	3,59	8,57	42,94	16,38
Люпин узколистный – 65% + овес 35%	9,42	24,80	3,60	6,06	44,27	16,88
Люпин узколистный – 50% + овес 50%	8,85	25,23	3,68	5,70	44,94	19,45
Пайза – 100%	7,70	27,15	2,34	8,93	42,69	12,93
Люпин узколистный – 80% + пайза 20%	12,95	26,47	3,05	10,47	39,78	19,32
Люпин узколистный – 65% + пайза 35%	9,78	27,34	2,48	7,93	40,38	28,93
Люпин узколистный – 50% + пайза 50%	10,70	27,01	2,39	10,05	39,55	12,16
Суданская трава – 100%	8,74	26,18	2,74	8,44	43,51	13,23
Люпин узколистный – 80% + суданская трава 20%	10,70	27,21	2,32	8,45	43,04	14,37
Люпин узколистный – 65% + суданская трава 35%	9,96	26,73	2,49	8,31	39,71	20,11
Люпин узколистный – 50% + суданская трава 50%	9,33	26,45	2,13	7,99	41,92	15,06

Ко II классу качества соответствовали четыре опытных варианта: овес 100% (содержание сухого вещества 482,3 г/кг, сырого протеина – 108,0 г/кг, сырой клетчатки – 240,5 г/кг), люпин 80% + пайза 20%

(содержание сухого вещества 397,8 г/кг, сырого протеина – 129,5 г/кг, сырой клетчатки – 264,7 г/кг), люпин 80% + суданская трава 20% (содержание сухого вещества 430,4 г/кг, сырого протеина – 107,0 г/кг, сырой клетчатки – 272,1 г/кг) и люпин 50% + пайза 50% (содержание сухого вещества 395,5 г/кг, сырого протеина – 107,0 г/кг, сырой клетчатки – 270,1 г/кг)

К III классу качества отнесены семь вариантов: люпин 80% + овес 20% (содержание сухого вещества 429,4 г/кг, сырого протеина – 113,1 г/кг, сырой клетчатки – 252,7 г/кг), люпин 65% + овес 35% (содержание сухого вещества 442,7 г/кг, сырого протеина – 94,2 г/кг, сырой клетчатки – 248,0 г/кг), люпин 65% + пайза 35% (содержание сухого вещества 403,8 г/кг, сырого протеина – 97,8 г/кг, сырой клетчатки – 273,4 г/кг), суданская трава 100% (содержание сухого вещества 435,1 г/кг, сырого протеина – 87,4 г/кг, сырой клетчатки – 261,8 г/кг), люпин 65% + суданская трава 35% (содержание сухого вещества 397,1 г/кг, сырого протеина – 99,6 г/кг, сырой клетчатки – 267,3 г/кг) и люпин 50% + суданская трава 50% (содержание сухого вещества 419,2 г/кг, сырого протеина – 93,3 г/кг, сырой клетчатки – 264,5 г/кг).

Обменная энергия была рассчитана только для образцов соответствующих стандарту (таблица 2). Расчет сделали для крупного рогатого скота с помощью уравнения множественной регрессии с учетом содержания в корме основных органических веществ [7, с. 12 – 18]:

$$ОЭ = 10,678 + 0,088 \times СП - 0,332 \times СЖ - 0,075 \times СК + 0,006 \times БЭВ$$

Таблица 2 – Обменная энергия образцов зерносенажа, среднее 2015-2017 гг.

Варианты	Обменная энергия в 1 кг сухого вещества, МДж
1 (люпин 100%)	9,15
2 (овес 100%)	8,87
3 (Люпин узколистый – 80% + овес 20%)	8,85
4 (Люпин узколистый – 65% + овес 35%)	8,75
7 (Люпин узколистый – 80% + пайза 20%)	9,06
8 (Люпин узколистый – 65% + пайза 35%)	8,94
9 (Люпин узколистый – 50% + пайза 50%)	9,05
10 (Суданская трава 100%)	8,86
11 (Люпин узколистый – 80% + суданская трава 20%)	9,07
12 (Люпин узколистый – 65% + суданская трава 35%)	9,00
13 (Люпин узколистый – 50% + суданская трава 50%)	9,09

Среди вариантов зерносенажа лучшими вариантами по питательности оказались – люпин (100%) и люпин + суданская трава (50/50%) – 9,15 и 9,09 МДж соответственно.

Библиографический список

1. Зенькова Н.Н., Михальченко А.Е. Формирование продуктивности однолетних агрофитоценозов на основе высокоэнергетических культур в условиях северо-восточной части Беларуси // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2015. № 4 (16). С. 68-74
2. Силосование и сенажирование кормов: рекомендации / Ю.А. Победнов, В.М. Косолапов, В.А. Бондарев [и др.]. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 22 с.
3. ОСТ 10 029-94. Зерносенаж. Технические условия. М., 1995. 13 с.
4. Лебедев П.Т. Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. М.: Россельхозиздат, 1965. 710 с.
5. Методы биохимического исследования растений / под ред. д-ра биол.наук А.И. Ермакова. Л.: Колос, 1972. 456 с.
6. Бондарев В.А., Косолапов В.М., Клименко В.П. Методические рекомендации по проведению опытов по консервированию и хранению объемистых кормов. М.: ФГУ РЦСК, 2008. 67 с.
7. Артюхов А.И. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по кормопроизводству с использованием программы Excel 97/2000. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2002. 20 с.
8. 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 631. 348. 46

МЕТОДИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СВОЙСТВ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

A method of improving the properties of sprayers

Кузнецов В.В., к.т.н., доцент, vlg3k@rambler.ru

Kuznetsov V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Разработана методика совершенствования конструктивных, кинематических и динамических свойств опрыскивателей методом компьютерного моделирования. Результатом является повышение равномерности покрытия пестицидами поверхности обрабатываемых объектов.

Abstract. *The technique of perfection of design, kinematic and dynamic properties of sprayers by a method of computer simulation is developed. The result is an increase in the uniformity of the pesticide coating of the surface of the treated objects.*

Ключевые слова: Опрыскиватели, конструкция, кинематика, динамика, равномерность покрытия пестицидами.

Опрыскивающий агрегат имеет многочисленные негативные связи с окружающей средой [1, с. 8-10]. Существенную опасность представляют потери пестицидов и их неравномерный вылив по поверхности обрабатываемых объектов вследствие колебаний штанги [2, с. 22-24]. По этой причине одним из направлений совершенствования полевых опрыскивателей является повышение равномерности осаждения пестицидов по поверхности обрабатываемых объектов.

По требованиям Европейских норм EN 12761-2 допускается коэффициент вариации равномерности вылива жидкости по ширине захвата не более 9% [3, с. 10-14]. Такой показатель в условиях ярко выраженного микро и мезорельефа полей при существующих конструктивных, кинематических и динамических свойствах отечественных опрыскивателей труднодостижим. В связи с этим ГОСТ 27858-88 допускает коэффициент вариации до 20%. В названных условиях актуальным является совершенствование конструкций опрыскивателей с целью повышения качества их работы.

Оптимизация конструктивных параметров методом постановки натуральных экспериментов затруднена по причине наличия статистически случайных, неуправляемых, невоспроизводимых и трудно фиксируемых факторов.

Как альтернатива, нами разработана методика синтеза рациональных параметров внутренних связей опытного опрыскивателя с запатентованной штангой [4] гасителем колебаний штанги [5] путём постановки многофакторных компьютерных экспериментов [6, с. 27-32; 7, с. 262-267]. По данной методике разработана расчётная схема движения опрыскивающего агрегата [8, с. 8-12] и выполнено описание его функционирования системой уравнений Лагранжа второго рода (1...3)

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \dot{x}} = (K_1 + K_2) \dot{x} + (K_1 a_1 - K_2 a_1) \dot{\alpha} - K_1 \dot{h}_1 - K_2 \dot{h}_2 \quad (1)$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \dot{\alpha}} = (K_1 a_1 - K_2 a_2) \dot{x} + (K_1 a_1^2 + K_2 a_2^2) \dot{\alpha} - K_1 a_1 \dot{h}_1 + K_2 a_2 \dot{h}_2 \quad (2)$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \beta} = K_p \beta + \frac{1}{2} fP(R + r_0) \quad (3)$$

На основе системы дифференциальных уравнений разработали имитационную модель (ИМ) движения эквивалентной опрыскивателю динамической системы под воздействием неровностей профиля поля (рис. 1).

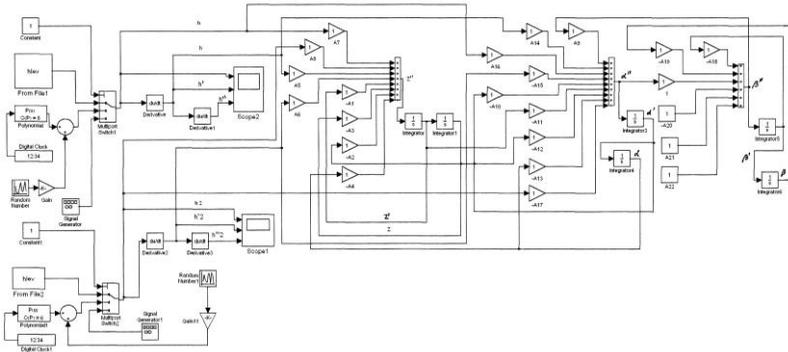


Рисунок 1 - имитационную модель движения эквивалентной опрыскивателю динамической системы под воздействием неровностей профиля поля

Для разработки ИМ нами использован пакет MATLAB версии 6.*, содержащий в своем составе инструмент визуального моделирования SIMULINK. Модель имеет блочную структуру, включающую: блок формирования сигналов, имитирующих внешние воздействия на агрегат; блок модели динамической системы, эквивалентной штанговому опрыскивателю; блок формирования линейных параметров состояния модели; блок формирования сигналов, имитирующих нелинейности динамической системы; блок формирования функции цели.

Блок формирования сигналов, имитирующих внешние воздействия на агрегат, позволяет подавать на модель сигналы эквивалентные профилю поверхности поля с заданными статистическими характеристиками, синусоидальный сигнал и сигнал «единичный скачок».

Структурные элементы ИМ позволяли на этапе постановки многофакторных экспериментов моделировать и изменять следующие параметры исследуемого опрыскивателя:

- массы колёс, штанги, пустого опрыскивателя и переменную

массу ёмкости с пестицидами;

- моменты инерции штанги, пустого опрыскивателя и переменный момент инерции ёмкости с пестицидами;
- расстояние от центра масс до колёс, ширину захвата штанги;
- коэффициенты жёсткости и демпфирования колёс опрыскивателя и их подвесок;
- коэффициенты жёсткости и демпфирования подвески штанги опрыскивателя.

При формировании параметров моделируемых сигналов использовались результаты натуральных экспериментов.

При постановке многофакторных экспериментов на выходе ИМ блок формирования функции цели вырабатывал сигналы эквивалентные величине коэффициента вариации распределения жидкости по ширине штанги опрыскивателя и его вероятность нахождения в пределах агротехнического допуска

Таким образом, разработанная нами методика на базе инструмента визуального моделирования SIMULINK, входящего в пакет MATLAB версии 6.* позволяет выполнять многофакторные компьютерные эксперименты по оптимизации конструктивных, кинематических и динамических параметров опрыскивателя для различных внешних условий работы.

Библиографический список

1. Информативная модель взаимодействия опрыскивающего агрегата и пестицидов с окружающей средой / А.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Е.В. Кузнецов, А.К.Лысов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 12. С. 8-10.

2. Прогнозирование равномерности осаждения рабочей жидкости по ширине захвата опрыскивателя / В.В. Кузнецов, Е.В. Кузнецов, А.К.Лысов, А.В.Кузнецов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 1. С. 22-24.

3. Шатохин С. Современная защита растений – взаимосвязь между природой, химическим веществом и технологией внесения // Механизация технологических процессов защиты растений: материалы научно-практической конференции. Санкт-Петербург-Пушкин: Изд-во ООО Инновационный центр защиты растений, 2005. С.10-14.

4. Опрыскиватель: пат. 2403987 Рос. Федерация. / Ожерельев В.Н., Кузнецов В.В., Ожерельева Н.В., Кравцова Л.П.; заявл. 27.04.2009; опубл. 20.11.2010, Бюл. № 32. 2 с.

5. Гаситель угловых колебаний: пат.на полезную модель 70951 / Кузнецов А.В., Кузнецов В.В., Ожерельев В.Н., Кузнецов Е.В -

№70951; заявл. 17.07.2007; опубл. 20.02.2008, Бюл. №5.

6. Кузнецов А.В., Кузнецов В.В., Кузнецов Е.В. Повышение эффективности работы опрыскивателей путём синтеза рациональных параметров внутренних связей // Механизация технологических процессов защиты растений: материалы научно-практической конференции. - Санкт-Петербург-Пушкин: Изд-во ООО Инновационный центр защиты растений, 2005. С.27-32.

7. Кузнецов А.В., Кузнецов В.В., Кузнецов Е.В. Исследование штанговых опрыскивателей как динамических систем методом имитационного моделирования // Достижения науки – агропромышленному производству: материалы XLIV международной научно-практической конференции. ФГОУ ВПО «Челябинский государственный агроинженерный университет», 2005. С. 262-267.

8. Кузнецов А.В., Кузнецов В.В., Случевский А.М. Обоснование расчётной схемы движения штангового опрыскивателя в поперечно-вертикальной плоскости и схемы эквивалентной ему динамической системы // Достижения науки в производство и воспитательный процесс: материалы XII межвузовской научно-практической конференции. Брянск, 2003. С. 8-12.

УДК: 633.367

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ МАЛОАЛКАЛОИДНЫХ ФОРМ ЛЮПИНА ЖЁЛТОГО (*LUPINUS LUTEUS* L.)

Actual methods for development of low alkaloid yellow lupin lines

Якуб И.А., научный сотрудник, к. с.-х. наук, *spectr357@mail.ru*

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. Серьёзной проблемой в селекции люпина является создание малоалкалоидных форм и сортов для использования в кормопроизводстве и пищевой промышленности. В связи с этим создание молекулярных маркеров, тесно сцепленных с геном, отвечающим за

низкое содержание алкалоидов, создание генетических карт и отбор методами традиционной селекции образцов, накапливающих алкалоиды преимущественно в зелёной массе, имеет большое практическое значение. В статье изложены основные итоги работы зарубежных и отечественных исследователей и селекционеров по данной проблеме.

Abstract. *Development of low alkaloid lines and varieties is a serious problem in lupin breeding to be used in feed production and in food industry. Thus great practical importance is development of molecular markers closely linked to the gene which is responsible for alkaloid content, development of gen maps and selection of lines which accumulate alkaloids most of all in green mass by the methods of traditional breeding. The article presents the main results of the work of foreign and home researchers and breeders in this problem.*

Ключевые слова: люпин жёлтый, алкалоиды, селекция молекулярных маркеров.

Keywords: *yellow lupin, alkaloids, marker-assisted-selection*

Lupinus – это крупный род, принадлежащий трибе *Genisteeae*. Описано более 170 видов из "Нового Света" и только 12 из Европы, Северной и Восточной Африки. Окультуренные виды включают *L. angustifolius* L. (люпин узколистный), *L. albus* L. (люпин белый), *L. luteus* L. (люпин жёлтый) и *L. mutabilis* Sweet. (тарви) [1, с. 88].

Дикие люпины весьма ядовиты благодаря синтезирующимся в листьях хинолизидиновым алкалоидам, составляющим до 8% сухой массы [1, с. 91].

Назначение алкалоидов до конца не ясно. Они неравномерно распределяются в органах растения. Также концентрация алкалоидов подвержена изменениям в процессе вегетационного периода; максимальная концентрация совпадает с периодом цветения. Содержание алкалоидов в растении обусловлено множеством факторов - возрастом, влиянием окружающей среды, географическим положением, типом почв [2, с. 107 - 108].

До 1926 года люпины использовались исключительно как сидераты. Р. Зенгбуш в 1928 году предложил метод, который применил для анализа 1500000 алкалоидных растений; были найдены 3 безалкалоидных мутанта жёлтого люпина и 2 узколистного. Обнаруженное отсутствие алкалоидов было наследуемым признаком, а урожайность полученных отборов аналогична алкалоидным растениям. Эти образцы были использованы в селекции, в результате чего появились первые широко известные разновидности Мюнхенбергских сладких люпинов [2, с. 107].

В настоящее время люпин является малораспространённой культурой, возделываемой на площади около 650000 га (FAOSTAT, 2014). В Европе люпины выращиваются на площади около 150000 га, и она неизменна. Польша, Российская Федерация, Германия, Беларусь и Украина - страны, в которых люпины выращиваются на площади более 10000 га (FAOSTAT, 2014). В Германии в основном выращивают вид *L. angustifolius*, тогда как в Польше возделывают *L. angustifolius* и *L. luteus*. Селекция жёлтого люпина ограничена Польшей, в то время как селекционная деятельность в других странах (Германия и Дания) с этим видом была прекращена в основном из-за его низкой урожайности и высокой чувствительности к антракнозу. На ряде опытов в Нидерландах, жёлтый люпин давал на песчаных почвах 1,5 – 2,5 т/га, там же лучшие образцы узколистного люпина давали на 1 – 2 т/га больше. Основные районы производства *L. albus* находятся на юге в Италии, Франции и Испании, как основных люпинопроизводящих странах (5000 га, 3600 га и 3045 га соответственно, в 2013; FAOSTAT, 2014). [1, с. 90 - 91].

Выведение безалкалоидных или малоалкалоидных сортов люпина открывает новые возможности не только в кормопроизводстве, но и в пищевой промышленности. Причиной низкого содержания алкалоидов в люпинах является биохимическая мутация. Содержание алкалоидов это доминантный признак, который контролируют четыре гена у жёлтого люпина, пять у узколистного и восемь у белого [2, с. 107].

Предполагается, что перенос пластических веществ из флоэмы в растущие семена перемещает также и алкалоиды, что делает возможным выведение люпинов с высоким содержанием алкалоидов в зелёной массе (для защиты от фитофагов), но низким в семенах [1, с. 91]. Это суждение подтверждается данными, полученными в Белорусском государственном университете. Из 22 изученных образцов люпина жёлтого, только *Refusa nova* показал почти пятикратное превышение уровня содержания алкалоидов в зелёной массе по сравнению с семенами. Вероятно, причиной этого являются разные сроки экспрессии генов алкалоидности в процессе онтогенеза [3, с. 128].

Использование люпина на кормовые цели допустимо, если содержание алкалоидов в продукции менее 0,1 %. Из рассмотренных нами образцов все соответствуют данному условию. В таблице также прослеживается закономерность изменения соотношения содержания алкалоидов в семенах и зелёной массе. У таких сортов, как Надёжный, Бригантина, Новозыбковский - 100, содержание алкалоидов в семенах более чем вдвое превышает их содержание в зелёной массе (в 2,4; 2,2 и 2,2 раза соответственно). У нового сорта Булат селекции ВНИИ люпи-

на это превышение составляет уже 1,8 раза. Современные отборы селекции ВНИИ люпина и номер К-3593 из коллекции ВИРа имеют практические одинаковое содержание алкалоидов в семенах и зелёной массе (табл.).

Таким образом, существует возможность выведения сортообразцов и сортов с преимущественным накоплением алкалоидов в зелёной массе и получением малоалкалоидных семян.

Таблица 1–Содержание алкалоидов в образцах люпина жёлтого коллекции ВНИИ люпина (2017 год)

Сорт, сортообразец		Надёжный – St.	Бригантина	Новозыбковский - 100	Булат	С. н. Р 09-1-7-3	С. н. Р2 11-02-2-4-1	С. н. 11-1-00-2-9-2	С. н. БКП 16-7-М6	С. н. 39-16 М6	К-3593
Алкалоидность, % относительно сухого вещества	семена	0,068	0,065	0,086	0,066	0,044	0,066	0,057	0,053	0,062	0,046
	зелёная масса	0,028	0,029	0,039	0,037	0,023	0,028	0,057	0,051	0,063	0,044

Люпин жёлтый - самый высокобелковый из всех люпинов. Выдающееся содержание белка, в среднем около 45% и 5,5% масла делают жёлтый люпин отличным кандидатом для дополнения рациона человека и животных. Несмотря на это, его широкое распространение ограничено высоким уровнем алкалоидности, затрудняющим потребление [4, с. 28].

Общее содержание алкалоидов в семенах должно быть ниже 0,02 %. Однако, алкалоиды люпина обеспечивают устойчивость к насекомым – фитофагам, включая тлю, являющуюся основным вредителем и лимитирующим фактором в развитии *L. luteus* как культуры. [1, с. 95].

Как отмечают исследователи из Чили, низкое содержание алкалоидов повышает чувствительность к фитофагам и передачу переноси-

мых тлей вирусов и бактерий. Баланс "горький - устойчивый к вредителям / сладкий - пищевая промышленность" создал совокупность сложных задач для селекционеров люпина, которые должны отбирать сладкие генотипы, однако должны оставлять некоторое количество алкалоидов для снижения ущерба, связанного с вредителями и болезнями [5]. К тому же некоторые исследования показывают, что низкий уровень алкалоидов не влияет на организм человека и животных [2, с. 108].

Таким образом, создание селекционных инструментов в помощь эффективному управлению алкалоидами может значительно ускорить создание лучше адаптированных сортов люпина хорошего пищевого качества. Несколько исследовательских инициатив, выполненных в Агроаквакультурном Нутригеномном Центре (CGNA), Чили, позволили определить связь локусов QTLs с алкалоидами, однако остаётся неизвестным, какой ген(ы) прямо участвуют в биосинтезе этих компонентов. Главными целями этого исследования являлись генетический анализ естественной изменчивости содержания алкалоидов в ткани листа и зрелых семенах различных сеянцев *L. luteus*, тщательное изучение низкой алкалоидности, связанной с генными центрами и, в конечном счёте, обнаружение генов, участвующих в биосинтезе алкалоидов.

В результате, в течение двух сезонов определялось содержание алкалоидов в листьях и зрелых семенах из стержневой коллекции жёлтого люпина с использованием технологии HPTLC. Сортообразцы люпина были генотипированы с использованием набора из примерно 300 молекулярных маркеров (SSRs, EST-SSRs, SNPs и INDELS). Ассоциативный анализ обнаружил несколько участков генома, связанных с содержанием в листьях и семенах люпина алкалоидов люпинина, спартеина и грамина. В настоящее время выполняются биоинформационные анализы для обнаружения генов - кандидатов лизин декарбоксилазы, и ключевого фермента хинолизидина, в попытке обнаружить гены жёлтого люпина, снижающие производство этих растительных компонентов [5].

В Новом Университете Бригама (BYU), США, созданы две генетические карты жёлтого люпина. Внесение благоприятных изменений, таких как прирост урожайности и устойчивость к болезням, связано с идентификацией надёжных генетических маркеров для этих признаков. Маркеры идентифицированы, генетические карты созданы, и селекционеры могут использовать маркерную селекцию (MAS) для производства желательных сортов. По сравнению с традиционной селекцией, MAS экономит время и ресурсы, так как отбор признаков может быть проведён на раннем этапе развития сеянца и в отдельных растениях - против больших делянок растений, чей фенотип может

быть замаскирован или подвергнут влиянию окружающей среды. Генетические карты также могут быть полезны для новой сборки генетических последовательностей [4, с. 26, 34].

Выводы: Алкалоидность люпина – неоднозначный признак. При создании новых сортов нужно соблюдать баланс содержания алкалоидов в растении. Кроме того, существуют возможности управления биоаккумуляцией алкалоидов в различных частях растения. Для успешной борьбы с алкалоидностью люпина на современном этапе, нужен комплексный подход, включающий как традиционную, так и MAS - селекцию.

Библиографический список

1. Lupins in European Cropping Systems / Fabio Gresta, Michael Wink, Udo Prins, Michael Abberton, Jessica Caprado, Alessio Scarafoni and George Hill / Legumes in Cropping Systems (eds D. Murphy – Bokern, F.L. Stoddard and C.A. Watson) // CAB International 2017. С. 88–108.

2. Alkaloid content variations in *Lupinus Luteus* L. AND *Lupinus Angustifolius* L. / Z. Maknickiene, Rita Asakaviciute, E. Baksiene and A. Razukas // *Arch. Biol. Sci.*, Belgrade, 65 (1), 2013. С. 107-112.

3. Молекулярно - генетическая и биохимическая характеристика образцов стержневой коллекции люпина жёлтого / И.Ю. Романчук, В.С. Анохина, И.Б. Саук, С.С. Жардецкий, М.Д. Шатохин // Труды БГУ 2015, Т. 10, Ч.1. С. 127-132.

4. Targeted Sequencing of Plant Genomes / Mark D. Huynh, A thesis submitted to the Faculty of Brigham Young University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science // Department of Plant and Wildlife Sciences, Brigham Young University, December 2014.

5. Uncovering genetic factors associated with leaf and seed alkaloid content in the yellow lupin (*Lupinus luteus* L.) / Maureira-Butler I, Osorio C, del Canto G, Rupayan A, Lichtin N // Proceedings of the XIV International Lupin Conference, Milan, Italy 21-26 June 2015. С. 101.

**КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО
СОРТА ДОБРЫНЯ НА ФОНЕ РАЗНЫХ ДОЗ БОРОФОСКИ**
*Fodder Efficiency Of The Clover Of The Meadow Grade Dobrynya Against
The Background Of Borofoski's Application*

Дьяченко В.В., д. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой агрономии, селекции и семеноводства uchsovet@bgsha.com

Макарова Т.В., аспирант **Смелова Н.А.**, студент
Dyachenko of V.V., Makarov of T.V., Smelov N.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Технология возделывания клевера лугового в Центральном регионе предполагает систему удобрения, включающую известкование, внесение фосфорных и калийных, а так же молибденовых и борных удобрений. В 2015-2017 гг. в условиях серых лесных почв изучалась целесообразность применения борофоски в качестве фосфорно-калийного-борного удобрения пролонгированного действия при возделывании клевера лугового тетраплоидного сорта Добрыня на кормовые цели.

Abstract. *The technology of cultivation of a clover meadow in the Central region assumes the system of fertilizer including lime application, introduction of phosphoric and potash, and also molybdenic and boric fertilizers. In 2015-2017 in the conditions of gray forest soils the expediency of application of a borofoska as phosphorus-potash-boron fertilizer of the prolonged action at cultivation of a clover of a meadow tetraploid grade Dobrynya on the fodder purposes was studied.*

Ключевые слова: клевер луговой, борофоска, аммиачная селитра, урожайность.

Keywords: *clover meadow, borofoska, ammonium nitrate, productivity.*

Введение. В Брянской области, по размеру посевных площадей и валовому производству кормов многолетние травы занимают ведущее место. Они дают наиболее дешёвую, разнообразную по качеству продукцию, в наибольшей степени удовлетворяющую зоотехническим требованиям кормления животных. Возделывания многолетних трав служит основой биологизации земледелия, сохранения плодородия почвы и окружающей среды, базируется на максимальном использова-

нии биологических факторов и природно-климатических ресурсов [1 - 4]. Среди многолетних трав, возделываемых на кормовые цели, ведущее место принадлежит клеверу луговому. Зональная технология возделывания клевера лугового предполагает систему удобрения, включающую известкование, внесение фосфорных, калийных, молибденовых и борных удобрений [2]. В Брянске производится комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение под торговым названием борофоска. Данное удобрение 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 [5]. Использование борофоски в качестве основного фосфорно-калийно-борного удобрения пролонгированного действия, а так же мелиоранта на кислых и слабокислых почвах можно рассматривать как эффективный агроприем. Так как эффективное действие борофоски наблюдается в течение 2-3 лет, это удобрение рационально использовать для повышения продуктивности и продления функционального долголетия на многолетних травах, прежде всего клевера лугового и люцерны изменчивой и их травосмесей [6-7].

Цель исследований – изучить эффективность борофоски как основного фосфорно-калийно-борного удобрения пролонгированного действия при возделывании клевера лугового кормового назначения на серых лесных почвах Центрального региона.

Задачи исследований:

- установить урожайность надземной массы травостоев в течение трех лет кормового использования травостоев;
- оценить влияние различных доз борофоски на зимостойкость растений клевера лугового;
- выполнить химический анализ кормовой массы и произвести расчет питательной и энергетической ценности сухого вещества в зависимости от доз борофоски;
- определить кормовую продуктивность травостоев клевера лугового за трехлетний период пользования.

Материал и методика исследований. Полевой опыт был заложен в 2015 году в условиях опытного поля Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная, по гранулометрическому составу легкоуглинистая, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, содержание гумуса 2,6-3,2 %, содержание фосфора (150-180 мг P_2O_5 на 1 кг почвы) и калия (130-150 мг K_2O на 1 кг почвы) среднее. Реакция

почвенного раствора слабокислая, pH_{KCl} 5,2.

Борофоску вносили однократно только в год посева (под сплошную культивацию) в дозах 500 кг/га, 750 кг/га, 1000 кг/га и 1250 кг/га. В первый год жизни использовали азотные удобрения общим фонем N_{30} (89 кг/га аммиачной селитры), которую вносили в предпосевную обработку комбинированным агрегатом РВК.

В опыте изучали тетраплоидный сорт клевера лугового Добрыня. В качестве покровной культуры применили райграс однолетний (сорт Изорский). Посев проводился 29 апреля, общей нормой 25 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Подготовка почвы проводилась в соответствии с зональной технологией возделывания клевера лугового кормового назначения.

Результаты исследования. Культура клевера лугового, как правило, используется при создании кормовых травостоев краткосрочного использования, а их оценку объективно проводить в разрезе средней продуктивности за трехлетний период пользования. Исследования 2015-2017 гг. показали, что в агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона тетраплоидный сорт клевера лугового Добрыня обеспечивает достаточно высокие показатели кормовой продуктивности в среднем за три года пользования (табл. 1).

Таблица 4 – Кормовая продуктивность клевера лугового, в среднем за три года пользования (2015-2017 гг.)

Фон минеральных удобрений	Зеленая масса, т/га	Сухое вещество, т/га	Переваримый протеин, кг/га	Кормовые единицы, т/га	ОЭ, ГДж/га
без борофоски	32,6	6,5	712,5	4,37	60,02
борофоска 500 кг/га	37,4	7,5	803,8	4,92	67,54
борофоска 750кг/га	41,3	8,3	889,6	5,45	74,73
борофоска 1000 кг/га	44,5	9,0	964,6	5,91	81,03
борофоска 1250 кг/га	44,3	8,9	960,1	5,87	80,98

Так даже на фоне естественного плодородия почв сорт позволяет получать более 30 т/га зеленой массы и 6,5 т/га сухого вещества и 63 ГДж/га обменной энергии. Разовое применение борофоски в дозе 500 кг/га позволило на 12-16 % повысить анализируемые показатели кормовой продуктивности клевера лугового. Дозы борофоски 750 и

более кг/га обеспечили в среднем за период использования урожайность зеленой массы свыше 40 т/га, выход сухого вещества 8-9 т/га, 5,5-6,0 т/га кормовых единиц и обменной энергии 75-80 ГДж/га, что характеризует такие травостои как высокопродуктивные.

Вывод. В агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона использование 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 тетраплоидного сорта Добрыня свыше 40 т/га, выход сухого вещества 8-9 т/га, 5,5-6,0 т/га кормовых единиц и обменной энергии 75-80 ГДж/га, что характеризует такие травостои как высокопродуктивные.

Библиографический список

1. Шпаков А.С., Бычков Г.В. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения // Кормопроизводство. 2010. № 10. С. 3-9.
2. Справочник по кормопроизводству / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова и др. М.: Россельхозакадемия, 2014. 715 с.
3. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28. № 11. С. 53-55.
4. Влияние минеральных удобрений и приёмов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зелёной массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
5. Прудников П.В., Санжарова Н.И., Прудников С.П. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязнённых территориях Брянской области // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 15-19.
6. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова // Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 18-21.
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. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Actual problems of land relations

Бельченко С.А., д. с.-х. наук, **Ториков В.Е.**, д. с.-х. наук, профессор,
Симонов В.Ю., к. с.-х. наук, **Белоус И.Н.**, к. с.-х. наук,
Поцепай С.Н., аспирант

Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Simonov V.Yu., Belous I.N., Potsepai S.N.

ФГБОУВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Земли сельскохозяйственного назначения представляют собой основное средство сельскохозяйственного производства и являются ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности, поступательного роста и развития экономики, сферой существования и средством повышения жизненного уровня значительной страны. Несмотря на широту нормативного регулирования, эффективное использование земли при осуществлении сельскохозяйственной деятельности затрудняется ввиду многочисленных земельных проблем, многие из которых не находят своего разрешения на протяжении многих лет и остаются острыми на сегодняшний день. Совершенствование земельной политики и коренные изменения в сфере земельных отношений превратились в актуальную государственную задачу, без решения которой невозможно рассчитывать на то, чтобы земля стала драйвером экономического развития страны. Анализ существующих проблем в земельных отношениях показывает, что главными направлениями совершенствования земельной политики должны стать: четкое определение сути и содержания современной земельной политики с установлением ее целей, задач, приоритетов и инструментов реализации.

Annotation. *The agricultural lands are the main means of agricultural production and are a key factor in ensuring food security, sustained growth and economic development, the sphere existence and a means of raising the living standards of a significant country. In spite of the breadth of normative regulation, the effective use of land in agricultural activities has been hampered by numerous land problems, many of which have not been resolved for many years and remain acute today. The improvement of land policy and fundamental changes in the sphere of land relations have become a topical state task, without the decision of which it is impossible to*

expect the land to become the driver of economic development of the country. The analysis of the existing problems in land relations shows that the main directions of improvement of land policy have to become a clear definition of the essence and content of modern land policy with the establishment of its goals, task, priorities and instruments of realization.

Ключевые слова: земельные отношения, потенциал, доля, политика, кодекс, бюджет, аренда, реализация, пашня, технология, эффективность.

Keywords: *land relations, potential, share, policy, code, budget, rent, realization, arable land, technology, efficiency.*

За последние годы земельное законодательство претерпело немало существенных изменений, которые, в частности, затронули вопросы предоставления земельных участков для осуществления деятельности крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, изъятия земельных участков, неиспользуемых или используемых недобросовестными собственниками с нарушением земельного законодательства.

Земельные отношения регламентируются достаточно обширной нормативно-правовой базой - более десятка федеральных законов, в том числе Гражданским, Земельным, Лесным, Водным кодексами, федеральными законами «О развитии сельского хозяйства», «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» и другими законами и подзаконными актами [1 с., 2 с., 3 с.].

Согласно подпункту 10 пункта 2 статьи 26.3 Федерального закона от 6 октября 1999 г. № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации». По указанным вопросам органы государственной власти субъекта Российской Федерации имеют право принимать законы, иные нормативные правовые акты [4 с.].

Несмотря на широту нормативного регулирования, эффективное использование земли при осуществлении сельскохозяйственной деятельности затрудняется ввиду многочисленных земельных проблем, многие из которых не находят своего разрешения на протяжении многих лет и остаются острыми на сегодняшний день. Значительная часть земельных ресурсов используется с низкой отдачей, а сложившиеся земельные отношения по ряду позиций стали барьером на пути устойчивого роста и повышения благосостояния граждан, муниципальных образований, регионов и страны в целом.

В отдельных регионах сохраняется значительная доля земель сельскохозяйственного назначения не используемых по целевому

назначению. По Центральному федеральному округу из 35 млн. га не используются по целевому назначению около 8 млн. га - 23 %, а в ряде субъектов Российской Федерации эта цифра превышает 50% и доходит до 75%. Кроме того, в стране развиваются процессы сверх концентрации земли, скупка земельных участков лицами, не связанными с развитием агробизнеса, вводятся новые административные барьеры, в том числе и в сфере землепользования, которые ставят под угрозу, в первую очередь, деятельность КФХ и других малых форм хозяйствования. Это подтверждают данные Всероссийской сельскохозяйственной переписи, проведенной в 2016 году. За последние 5 лет число фермеров сократилось на 98 тысяч хозяйств, которые в большей части ушли в личное подворье.

В декабре 2017 года в г. Москве состоялась научно-практическая конференция, которая была проведена Министерством сельского хозяйства Российской Федерации совместно с АККОР и участием депутатов Государственной Думы, членов Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, руководителей Минсельхоза России и органов управления АПК субъектов РФ, представителей научного сообщества, АККОР и фермеров.

В ходе конференции проанализированы наиболее важные проблемы развития земельных отношений в современных условиях, представлены предложения по их решению.

В докладах и выступлениях участников конференции отмечено, что земли сельскохозяйственного назначения представляют собой основное средство сельскохозяйственного производства, являются ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности, поступательного роста и развития экономики, сферой существования и средством повышения качества жизни значительной части населения страны.

Конференция считает, что ненадлежащее состояние кадастра объектов недвижимости не обеспечивает реализацию таких важнейших функций как защита прав на землю, сбор земельных платежей, предоставление информации для управления экономикой.

Ускоряются процессы деградации земель, в том числе таких как опустынивание, развитие водной и ветровой эрозии и другие, разрушающие земельный потенциал страны. Система управления земельными ресурсами весьма аморфна, полномочия и ответственность в этой сфере разбросаны по множеству министерств и ведомств. Разрушены такие важнейшие институты как прогнозирование и планирование использования и охраны земель, землеустройство, мониторинг. Крайне медленно развивается инфраструктура земельного рынка.

Вследствие названных и множества других проблем, не обеспечиваются интересы правообладателей земельных участков, деформируются земельные платежи, сохраняется недоступность земельных ресурсов для развития малого и среднего агробизнеса, растут стоимость кадастровых работ и затраты на регистрацию прав и сделок. В конечном итоге интересам государства, развитию сельского хозяйства и обеспечению продовольственной безопасности страны наносится колоссальный урон. Многочисленные земельные споры и судебные разбирательства порождают социальную напряженность в обществе.

Участники конференции подчеркивают, что совершенствование земельной политики и **коренные изменения в сфере земельных отношений превратились в актуальную государственную задачу**, без решения которой невозможно рассчитывать на то, чтобы земля стала драйвером экономического развития страны.

Анализ существующих проблем в земельных отношениях показывает, что главными направлениями совершенствования земельной политики должны стать:

- четкое определение сути и содержания современной земельной политики с установлением ее целей, задач, приоритетов и инструментов реализации;
- создание эффективной системы управления земельными ресурсами;
- обеспечение защиты прав и интересов всех форм собственности и хозяйствования на земле, исключение возможностей для развития латифундий;
- предотвращение деградации земель, обеспечение их охраны;
- формирование цивилизованного земельного рынка.

Результатом реализации этих направлений станет серьезное улучшение делового климата, увеличение объемов производства сельхозпродукции, повышение уровня доверия и стабильности в отношениях граждан, бизнеса и государства, развитие территорий, улучшение качества жизни, и, следовательно, такие меры обеспечат поступление дополнительных средств в бюджеты различных уровней, причем как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

Правительству Российской Федерации:

1.1 Сформировать эффективную систему управления земельными ресурсами на основе создания единого государственного органа по урегулированию земельных отношений и организации использования и охраны земельного потенциала страны. Завершить разграничение земель, находящихся в федеральной, региональной, муниципальной и частной собственности. Провести сплошную инвентаризацию земель.

1.2 Внести изменения в Постановление Правительства РФ от 16.07.2009 № 582 «Об основных принципах определения арендной платы при аренде земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и о Правилах определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков внесения арендной платы за земли, находящиеся в собственности Российской Федерации», в части ограничения предельного размера арендной платы за использование земельных участков в процентах от кадастровой стоимости с учетом региональных коэффициентов.

1.3 Упростить и удешевить процедуру межевания, кадастровой оценки и регистрации земельных участков.

1.4 Проработать вопрос по введению прогрессивного земельного налога, для чего повторно рассмотреть проект федерального закона №1009633-6 «О внесении изменений в статью 394 Налогового кодекса Российской Федерации».

2. Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации:

2.1 Ускорить принятие проекта федерального закона №21184-6 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в части установления возможности строительства на земельных участках, предоставленных или приобретенных для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, объектов индивидуально-жилищного строительства.

2.2 Подготовить и внести изменения в статью 3 Федерального закона №137-ФЗ «О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации», в части предоставления права сельхозтоваропроизводителям бесплатно переоформлять в собственность земельные участки, находящиеся в пожизненном наследуемом владении.

2.3 Разработать и внести в Земельный кодекс РФ изменения, касающиеся преимущественного права предоставления земельного участка для сельскохозяйственной деятельности на торгах сельскохозяйственным товаропроизводителям, осуществляющим деятельность на территории, сопряженной с предоставляемым земельным участком.

2.4 Разработать и внести изменения в Земельный кодекс РФ, ФЗ «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», касающиеся предоставления земельных участков в приоритетном порядке крестьянским (фермерским) хозяйствам, а также начинающим фермерам - без торгов.

2.5 Ускорить принятие проект федерального закона №276436-7 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об ипотеке (залоге недвижимости)» в части совершенствования залога земельных участ-

ков из земель сельскохозяйственного назначения и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации».

2.6 Разработать и внести изменения в соответствующие законодательные акты РФ, в части разрешения на проведение поверхностной обработки почвы (нулевая или минимальная технология обработки в границах прибрежных защитных полос.

2.7 Внести изменения в Земельный кодекс РФ, ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», касающиеся автоматической пролонгации договора аренды земельного участка, предоставленного фермерскому хозяйству, или предложения органом исполнительной власти (местного самоуправления) фермеру приобрести в собственность используемый земельный участок до истечения срока аренды.

2.8 Повторно рассмотреть проект федерального закона 560283-6 «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях», в части раскрытия информации юридическими лицами, в собственности которых находятся земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения, о своих владельцах - конечных бенефициарах, а также ограничения площади одного землевладения в пределах одного муниципального района максимальным размером, равным не более чем 10 % общей площади сельскохозяйственных угодий, расположенных на указанной территории.

3. Министерству сельского хозяйства Российской Федерации:

3.1 Совместно с заинтересованными органами государственной власти, отраслевыми союзами разработать предложения в соответствующие нормативно-правовые акты, предусматривающие совершенствование процедуры изъятия земельных участков у недобросовестных собственников.

3.2 Проработать вопрос по проблеме строительства производственных и иных хозяйственных объектов на землях сельскохозяйственного назначения и подготовить изменения в законодательство в этой части.

3.3 Проработать вопрос об упрощении процедуры оформления прав на мелиоративные системы (их элементы) для собственников земельных участков, на которых расположены данные

3.4 объекты.

3.5 Разработать предложения в соответствующие нормативно-правовые акты, предусматривающие возможность, в целях повышения

доходности, предоставлять в аренду или в собственность КФХ земельные участки, занятые лесами, а также не допускающие перераспределение земель сельскохозяйственного назначения, занятых лесами, исключив их возможный перевод в земли лесного фонда.

4. Региональным органам власти субъектов Российской Федерации:

4.1 Создать механизм противодействия любым попыткам лишения крестьян земельных участков. Ставить на особый контроль обращения малых форм хозяйствования на селе о возможных рейдерских захватах их земли.

4.2 Неукоснительно обеспечивать размещение на сайтах региональных органов власти и органов местного самоуправления информацию об имеющихся земельных участках, доступных для пользования и выкупа. Обеспечить принятие административных регламентов по предоставлению прав на земли сельскохозяйственного назначения.

4.3 Разработать программы поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей- вовлекающих в сельскохозяйственный оборот залежные земли.

4.4 Принять «дорожные карты», направленные на реализацию мероприятий по

вводу в хозяйственный оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения.

4.5 Завершить работы по утверждению перечней особо ценных продуктивных

сельскохозяйственных угодий, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается, с установлением границ таких угодий.

4.6 Повысить эффективность использования мелиорированных земель.

Рассмотреть возможность увеличения расходов в рамках региональных государственных программ на мероприятия по культуртехнической мелиорации для обеспечения ввода в хозяйственный оборот дополнительной площади земель сельскохозяйственного назначения.

4.7 Усилить взаимодействие с органами, осуществляющими государственный

земельный надзор, в целях выявления неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, пригодных для вовлечения в хозяйственный оборот.

4.8 Расширить практику проведения комплексных кадастровых работ в отношении земель сельскохозяйственного назначения.

4.9 Активизировать работу органов местного самоуправления по

признаю права муниципальной собственности на невостребованные земельные доли.

4.10 Обеспечить соблюдение принципов экономической обоснованности и предсказуемости расчета размера арендной платы, в соответствии с которыми арендная плата должна устанавливаться в размере, соответствующем доходности земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения, а также определения в нормативных **правовых** актах порядка расчета арендной платы и. случаи, в которых возможен пересмотр размера арендной платы в одностороннем порядке по требованию арендодателя.

4.11 Снизить выкупную цену земельного участка в собственность, сельхозтоваропроизводителям, осуществляющим деятельность более 3 лет (не более 15 % от кадастровой стоимости).

4.12 Максимально приблизить кадастровую стоимость земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения к текущей рыночной стоимости в регионах, где она значительно превышает рыночную.

Ассоциации крестьянских хозяйств и кооперативов России (АККОР):

Совместно с научными и образовательными организациями сформировать систему консалтинга для малого и среднего агробизнеса.

Обеспечить более эффективную защиту прав и интересов малого и среднего агробизнеса в органах государственной власти.

Инициировать подготовку нормативных актов, обеспечивающих реализацию предложений, изложенных в настоящих рекомендациях.

Таким образом: создание эффективной системы управления земельными ресурсами, обеспечение защиты прав и интересов всех форм собственности и хозяйствования на земле, исключение возможностей для развития латифундий, предотвращение деградации земель, обеспечение их охраны, формирование цивилизованного земельного рынка. Результатом реализации этих направлений станет серьезное улучшение делового климата, увеличение объемов производства сельхозпродукции, повышение уровня доверия и стабильности в отношениях граждан, бизнеса и государства, развитие территорий, улучшение качества жизни, и, следовательно, такие меры обеспечат поступление дополнительных средств в бюджеты различных уровней, причем как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе [5 с.434].

Библиографический список

1. Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации // Собрание законодательства РФ. 1994. № 32. Ст. 3301; 2007. № 27. Ст. 3213; 2015. № 10. Ст. 1412, ч. 1 ст. 104.

3. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения: ФЗ от 24 июля 2002 года № 101-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2002. № 30. Ст. 3018; 2009. № 19. Ст. 2283; 2011. № 1. Ст. 47; 2012. № 26. Ст. 3446; 2013. № 49. Ст. 6328; 2014. № 26. Ст. 3377; 2015. № 1. Ст. 52 № 2, т. 4371.

4. О введении в действие Земельного кодекса РФ: ФЗ пункт 2, ст. 31.

5. О государственной регистрации недвижимости: ФЗ от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2015. № 29. Ст. 4344, статьей 60.1

УДК 633.367

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЭЛИТНОГО РАСТЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО

*The influence of the productivity of the elite plants
the seed yield of yellow lupine*

Кундик Т.М., к. с.-х. наук, доцент Брянский ГАУ
Kundik T.M.

Аннотация. В производственных посевах семенная продуктивность люпина желтого формируется в основном бобами главной кисти и зависит от густоты стояния растений, числа созревших бобов, количества семян в бобе, массы 1000 семян.

Abstract. *In industrial crops, seed productivity of lupine yellow is formed mainly by the beans of the main brush and depends on the density of standing plants, the number of ripened beans, the number of seeds in the bean, the mass of 1000 seeds.*

Ключевые слова: *Люпин желтый, урожайность, продуктивность, элитное растение, цветочная кисть*

Keywords: *Lupinus yellow, yield, productivity, elite plant, flower brush*

Материал и методика исследований: Исследования проводились в течение 2015-2016 гг. на опытном Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая - лесная, содержание гумуса 3,1%. Предшественник – кормовое сорго. Годы по водно-температурному режиму существенно дифференцированы. Объектами исследования явились сорта желтого люпина, выведенного в НИИ люпина – Дружный 165, Престиж, Де-

мидовский и Надежный.

По сумме температур, количеству выпавших осадков 2015-2016 гг. мало отличались друг от друга. Однако условия отдельных фаз роста и развития растений имели значительные различия, которые связаны с промывным режимом песчаных почв, количеством осадков и равномерностью их выпадения

Период всходов люпина в 2015 г. (I декада мая) отмечен повышенной влажностью. В июне и первой декаде июля (период формирования цветковых почек, цветения и завязи бобов) метеоусловия в 2015 г. были более благоприятными, чем в 2016 г. отличавшегося высокими температурами почвы, воздуха и засухой, т.к. ливневые дожди в этот период не обеспечивали достаточного увлажнения. Вторая и третья декады июля в 2015 и 2016 гг. отвечали нормальным условиям вегетацию.

Результаты исследования. Наблюдения показали, что вегетационные условия отдельных фаз и периодов развития растений в значительной мере оказывают влияние на формирование генеративных органов, завязи бобов, семян и их налива.

Анализ связи погодных условий отдельных периодов и формирования вегетативной массы и семенной продуктивности позволил отметить некоторые особенности свойственные желтому люпину.

Цветочная кисть главного побега желтого люпина в среднем имеет 7-10 пятицветковых мутовок (35-50 цветков), незначительно варьируя в связи с внешними условиями. Иногда среди них встречаются растения с большим числом мутовок (11-14) и цветков (55-70), как было отмечено в 2012 г., а также меньшим в 2013 г. соответственно 5-7 мутовок и 25-30 цветков. Но признак этот не наследуется, в последующих поколениях растения имеют обычную цветочную кисть.

Цветение, начинаясь с нижней мутовки, постепенно передвигается вверх по метамерам. В благоприятные годы процесс цветения главной кисти продолжается 7-10 дней, в засушливые заканчивается за 4-5 дней, а в сухой 2016 г., цветение главной кисти заканчивалось за 1-2 дня.

Отмечено, что у желтого люпина обычно цветет вся кисть, однако завязь бобов даже в благоприятные годы не превышает 50-75 % от количества цветков (15-28 бобов). Число завязавшихся бобов в среднем за 2015-2016 гг. у изучавшихся сортов Дружный 165, Престиж, Демидовский и Надежный колебалось от 19,8 до 25 шт. (табл. 1).

Отмечено 2 периода опадения элементов генеративной сферы:

1-осыпание (сброс) цветков, происходящий в фазу цветения главной кисти.

2-сброс уже завязавшихся бобов, особенно верхних ярусов, через 2-3 недели после окончания цветения главной кисти.

Таблица 1 - Потенциал главной цветочной кисти желтого люпина

Сорта	Год	Количество на главной кисти, шт			Отношение созревших бобов, %	
		цветков	завязавшихся бобов	созревших бобов	к завязи	к числу цветков
Дружный 165	2014	37.5	15.8	12.9	81.6	34.4
	2015	43.6	21.9	17.9	81.7	41.0
	2016	40.0	26.0	17.0	65.4	41.4
	Ср.	40.6	21.2	15.9	76.2	39.1
Престиж	2014	39.0	15.4	12.0	77.9	36.3
	2015	33.0	19.2	18.2	94.7	45.9
	2016	38.0	24.8	63.7	63.7	40.5
	Ср.	37.2	19.8	15.3	78.8	41.5
Демидовский	2014	36.1	19.9	15.9	75.4	41.4
	2015	40.6	27.0	21.9	81.1	53.9
	2016	39.0	28.0	19.6	69.5	51.5
	Ср.	38.6	25.0	18.8	75.3	48.9
Надежный	2014	35.2	15.4	11.5	74.7	32.6
	2015	39.2	19.8	18.0	90.9	45.9
	2016	38.2	28.2	19.6	68.8	51.4
	Ср.	37.2	21.2	16.4	78.4	43.7

В первый период в зависимости от условий вегетации растения сбрасывают до 30-60 % заложившихся цветковых почек, во второй – часть уже завязавшихся, но не развивающихся бобов. В благоприятные по увлажнению годы эти потери составляют от 6 до 10 %, в засушливые годы 30-35 %. К уборке в целом сохраняется лишь 35-50 % плодов из потенциально возможных.

В среднем за 2015-2016 гг. количество бобов у изучаемых сортов составило: 15,9 у Дружного 165; 15,3 шт. у Престижа; 18,8шт. у Демидовского 16,4 шт. у Надежного. Максимальное снижение количества созревших бобов наблюдали в 2014 г. Увеличение данного показателя у всех сортов отмечено в 2015 г. за исключением сорта Надежный, у которого оно отмечено в 2016 г.

Отношение созревших бобов к завязавшимся в среднем за 3 года у изучавшихся сортов не имело существенных различий и составляло 75,3-78,8 %, тем не менее по годам отмечены колебания. Ниже средней величины отношение созревших бобов к завязавшимся 63,7-69,5 % было в 2016 г., что связано с засушливыми условиями периода плодообразования и сбрасыванием от 30 до 40% плодов. Более благоприятные условия вегетации 2015 г. обеспечили наименьший процент сброса завязей для всех сортов относительно среднего показателя: Дружный 165 и Демидовский на 8,0 %, Престиж на 20,0 и Надежный на 16,0 %.

Среди изучавшихся сортов в среднем за 3 года, по реализации числа заложившихся цветков (48,9 %) к числу завязей и сохранности бобов главной кисти, выделяется сорт Демидовский.

Вывод. Таким образом количество заложённых почек репродуктивных органов, их формирование, рост и развитие у желтого люпина обусловлены погодными условиями сложившимися в отдельные фазы онтогенеза.

Библиографический список

1. Кундик Т.М., Лихачев Б.С., Яговенко Л.П. Первичное семеноводство люпина желтого // Кормопроизводство. 1996. №1. С. 24-26.
2. Кундик Т.М. Критерии отбора элитных растений в первичном семеноводстве люпина желтого: дис. ... канд.с.-х. наук. Брянск, 1997.
3. Кундик Т.М. Модификационная изменчивость элементов зерновой продуктивности желтого люпина // Кормопроизводство. 2003. № 6. С. 16-18.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.
5. Способ воспроизводства сортов зерновых культур: пат. 2558255 Рос. Федерация / Торицов В.Е., Белоус Н.М., Шпилев Н.С., Лебедько Л.В.; заявл. 05.12.2013.

УДК 633.31/37:631.521 (470.318)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*The results of ecological variety testing of legumes and spring rape
on grey forest soils of Kaluga region*

Дадаева Т.А.,¹ старший научный сотрудник
Исаков А.Н.,² д. с.-х. наук, профессор
Dadaeva T.A., Isakov A.N.

1. Калужский НИИСХ
2. Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Рассмотрены результаты экологических сортоиспытаний зернобобовых культур.

Abstract. *The results of ecological variety testing of legumes and*

spring rape have been considered.

Keywords. *Variety testing of legumes, vetch, forage legumes, lupine, spring rape.*

Зерновые бобовые культуры играют незаменимую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны при производстве высококачественных продуктов для населения и кормов для животноводства. Существенно их значение в биологизации земледелия и ресурсосбережении отечественного растениеводства. Выведению и широкому распространению новых сортов зерновых бобовых культур по территории России придаётся особая значимость. Учитывая то, что сорта зернобобовых, по сравнению с зерновыми злаками, являются менее устойчивыми к резко меняющимся условиям внешней среды перед селекционерами стоит сложная задача быстро адаптировать перспективные и новые сорта к конкретным регионам.

В условиях Калужской области на протяжении многих лет в полевых опытах изучаются продукционные характеристики новых сортов, особенности их агротехники, их стрессоустойчивость к различным факторам среды [1, с.51; 2, с.16; 3, с.17; 4, с. 42].

Целью наших исследований было на основе экологического испытания выявить перспективные сорта и сортообразцы зернобобовых культур для выращивания в условиях Калужской области.

Полевые испытания проведены в селекционно-семеноводческом севообороте на базе Калужского НИИСХ в 2017 г. Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая, pH- 5,7; содержание гумуса 2,0-2,1%; 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.

Перед посевом зернобобовых 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 1,2 млн. всхожих семян на гектар. Испытания проводились на естественном агрофоне.

Средняя температура воздуха в период вегетации растений была близка к среднегодовым значениям, осадков выпало 68% от нормы.

Учёты, наблюдения и оценка хозяйственно-биологической ценности сортов и сортообразцов проводились по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

В блоке зернобобовых культур испытывалось 11 сортов, из них вика яровая - 7 сорта, люпин – 3 сорта и 1 сорт бобов кормовых.

Вика посевная по праву занимает ведущее место среди зернобобовых культур в Европейской части России. Она обладает мягким, длительное время не грубеющим стеблем, её вегетативная масса вики служит в качестве зеленой подкормки, приготовления сена, сенажа, силоса, зерносенажа и фуражных целей.

Все изучаемые сорта, за исключением сорта Узуновская 15, превышали стандарт сорт Немчиновская Юбилейная по урожайности (таблица 1). Самым продуктивным среди испытываемых сортов вики яровой был сорт Кшень, урожайность которого превысила стандартный сорт на 1,2 т/га или 50%. Он значительно превосходил стандарт по количеству зёрен в бобе.

Таблица 1 - Характеристика сортов зернобобовых культур, 2017 г.

Сорт	Биологическая урожайность			высота растений, см	кол-во бобов, шт/м ²	масса 1000 зерен, г	масса зерна одного боба, г	кол-во зерен в бобе, шт
	т/га	к стандарту						
		±	%					
Вика яровая								
Немчиновская Юбилейная (st)	2,4	-	100	120	768	84,0	0,31	3,7
Никольская	3,0	6	25	130	676	54,4	0,44	8,1
Луговская 15	3,0	6	25	100	660	65,6	0,45	6,8
Льговская 95	2,8	4	17	145	732	77,0	0,38	5,0
Узуновская 15	2,2	-2	-9	150	788	64,0	0,28	4,4
Кшень	3,6	12	50	120	812	56,2	0,44	7,8
Уголек	2,4	0	0	100	776	61,4	0,31	5,0
Р - 1,2 % НСР ₀₅ - 0,35 т/га								
Люпин								
Фазан	2,5	-	100	75	644	127,6	0,39	3,0
Дикаф 14	2,8	3,0	12	80	472	122,0	0,59	4,8
Орловский сидерат	4,6	21,0	84	100	888	138,4	0,52	3,7
Р - 0,6 % НСР ₀₅ - 0,22 т/га								

В результате исследований установлено, что в условиях Калужской области изучаемые сорта люпина узколистного различались по параметрам структуры урожая. Так, сорт Дикаф 14 превосходил испытываемые сорта по массе зерна в одном бобе и количеству зёрен в бобе, но уступал сорту Орловский сидерат по количеству бобов на 1 м². Учет биологического урожая зерна показал, что наиболее высокопродуктивным оказался сорт Орловский сидерат (селекции ВНИИ зерно-

бобовых), который давал 4,6 т/га зерна. Сорты Фазан и Дикаф 14 сформировали урожайность 2,5 и 2,8 т/га соответственно.

Одной из перспективных зернобобовых культур для почвенно-климатических условий Калужской области являются бобы кормовые, обладающие наиболее высокой продуктивностью среди однолетних зернобобовых растений. В опытах изучали кормовые бобы сорта Дружные, который дал урожайность 4,5 т/га зерна.

Технические культуры в экологическом сортоиспытании были представлены рапсом яровым, разделённым на 3 группы: 1 группа – сорта, 2 группа – гибриды, 3 группа – высокоолеиновые сорта и гибриды. В первой группе изучено и оценено 5 сортов. Все сорта превысили по продуктивности стандарт (сорт Мадригал селекции ВНИИ рапса) на 0,05-0,1 т/га или на 4-9% (таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность рапса ярового, 2017 г.

№ п/п	Наименование сортообразца, сорта	Биологическая урожайность зерна		
		т/га	к стандарту, ±	
			т/га	%
Рапс яровой				
1	Мадригал (st)	1,2	-	100
2	Антарис	1,3	0,05	4
3	Сильвешэдоу	1,3	0,06	5
4	Руян	1,3	0,10	8
5	Фаворит	1,3	0,11	9
Р – 0,8 % НСР ₀₅ - 0,26 т/га				
1	Миракль (st)	1,2	-	100
2	Балалайка	1,2	0,01	0
3	Джексон	1,4	0,16	13
4	ДЛЕ 15801 С11	1,3	0,09	7
5	ДЛЕ 16806 С21	1,2	-0,07	-6
6	ДЛЕ 16807 С21	1,3	0,06	5
7	ДЛЕ 16808 С21	1,2	-0,4	-4
8	ДЛЕ 17809 С21	1,1	-0,16	-13
9	ДЛЕ 17810 С21	1,5	0,31	25
10	СРХ 6120120	1,6	0,34	28
11	Иглас КЛ	1,3	0,09	7
12	Маджонг	1,3	0,03	2
13	Пилани	1,2	-0,07	-6
14	ПР 45Х03	1,1	-0,08	-6
15	ПС 302 КЛ	1,2	0,02	1
16	ПС 304	1,0	-0,18	-15
17	ДЛЕ 16805 С11	1,1	-0,17	-14
Р – 0,9 % НСР ₀₅ - 0,26 т/га				
1	Амулет (st)	1,2	-	100
2	Виктори В 7001	1,3	0,15	13
3	Виктори В 3002	1,4	0,22	19
4	Виктори В 3101	1,5	0,36	31
Р – 1,0 % НСР ₀₅ - 0,32 т/га				

Однако различия математически не достоверны при $НСР_{05} = 0,26$ т/га.

Во второй группе изучаемые гибриды сформировали урожайность 1,0 до 1,6 т/га при урожайности стандарта 1,2 т/га. Наибольший урожай 1,5 и 1,6 т/га обеспечили два сортообразца: ДЛЕ 17810 С21 и СРХ 6120120, что на 0,3 т/га выше по сравнению со стандартным сортом - Миракль. Различия математически достоверны при $НСР_{05} = 0,26$ т/га.

Третья группа представлена 4 сортами. Сорта данной группы сформировали 1,2-1,5 т/га. При этом наибольшая урожайность (1,5 т/га) получена по сорту Виктори В 3101, что выше по отношению к другим изучаемым сортам на 0,14-0,36 т/га. Различия математически достоверны по отношению к сорту Амулет.

Таким образом, в условиях серых лесных почв Калужской области наибольшую биологическую урожайность зерна имели следующие сорта зернобобовых культур: люпин узколистный Орловский сидерат- 4,6 т/га, вика яровая Кшень- 3,6 т/га, кормовые бобы Дружные- 4,5 т/га. Среди изученных сортов и гибридов рапса ярового по урожайности зерна выделился сорт Фаворит- 1,3 т/га, гибрид СРХ 6120120- 1,6 т/га и высокоолеиновый сорт Виктори В 3101- 1,5 т/га.

Библиографический список

1. Исаков А.Н. Лукашов В.Н., Петракова В.Ф. Особенности формирования, продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травостоев на дерново-подзолистых супесчаных почвах Калужской области // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 51-58.

2. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в Калужской области // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 16-18.

3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Урожайность зерна и его качество в одновидовых посевах зерновых, зернобобовых культур и их смесей в условиях Калужской области // Кормопроизводство. 2011. № 4. С. 15-17.

4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных сортов фестулолиума на серых лесных почвах Калужской области // Кормопроизводство. 2016. № 4. С. 39-42.

5. 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.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ
ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ
ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*The results of ecological variety testing of spring cereals
on grey forest soils of Kaluga region*

Дадаева Т.А.,¹ старший научный сотрудник
Исаков А.Н.,² д. с.-х. наук, профессор
Dadaeva T.A., Isakov A.N.

1. Калужский НИИСХ
2. Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Рассмотрены результаты экологических сортоиспытаний яровых зерновых культур.

Abstract. *The results of ecological variety testing of spring cereals have been considered.*

Keywords. *Variety testing of spring cereals, spring wheat, barley, oats.*

Известно, что внедрение новых сортов в производство обеспечивает повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 20-30%, а в отдельных случаях до 70%. Сортосмена и сортообновление по-прежнему остаются одним из реальных способов повышения урожайности и улучшения качества производимой продукции. Поэтому основная цель селекционеров – создание высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, обеспечивающих высококачественную продукцию, обладающих высокой пластичностью, устойчивостью к патогенам, полеганию и адаптированных к неблагоприятным факторам внешней среды в регионах возделывания является ведущей в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Селекционные центры создают сорта для довольно широкого региона их возделывания. Это обстоятельство довольно часто обеспечивает значимость нового сорта, ввиду его слабой адаптационной способности к конкретным условиям определённой местности. С этой целью предусмотрена сеть экологических испытаний по изучению потенциальных возможностей новых, перспективных сортов и сортообразцов в различных регионах страны. В условиях Калужской области в полевых опытах изучаются продукционные характеристики новых

сортов, особенности их агротехники, их стрессоустойчивость к различным факторам среды [1, с.51; 2, с.16; 3, с.17; 4, с. 42].

Целью наших исследований было на основе экологического испытания выявить перспективные сорта и сортообразцы яровых культур для выращивания в условиях Калужской области.

Полевые испытания проведены в селекционно-семеноводческом севообороте на базе Калужского НИИСХ в 2017 г. Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая, pH- 5,7; содержание гумуса 2,0-2,1%; усвояемых форм P₂O₅ - 240 и K₂O - 180 мг/кг почвы. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянок составляла 25 м². Размещение вариантов систематическое.

Перед посевом яровых зерновых культур провели основную и предпосевную обработку 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. млн. всхожих семян на гектар. Испытания проводились на естественном агрофоне.

Средняя температура воздуха в период вегетации растений была близка к среднегодовым значениям, осадков выпало 68% от нормы.

Учёты, наблюдения и оценка хозяйственно-биологической ценности сортов и сортообразцов проводились по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Таблица 1 – Ассортимент и происхождение яровых зерновых культур в экологическом сортоиспытании, 2017 г.

№ п/п	Культура	Оригинатор						Всего, шт
		Россия		страны СНГ		Западная и Центральная Европа***		
		кол-во, шт	%	кол-во, шт	%	кол-во, шт	%	
1	Пшеница яровая	9	53			8	47	17
2	Ячмень	6	21	1*	3	22	76	29
3	Овес	18	100					18
Всего изучено		33	52	1	1	30	47	64

Примечание: * - Белоруссия, ** - Украина, *** - Великобритания, Германия, Дания, Нидерланды, Польша, Франция, Чехословакия

Среди испытываемых сортов яровой пшеницы 13 сортов сформировали урожай выше или на уровне стандарта (сорт Дарья), на 7-57%. Наибольший урожай зерна получен у сортов Каменка и Ботаническая 81 (Россия) соответственно 4,2 и 4,0 т/га и сортообразца КВС

240 313 (Германия) – 4,0 т/га (таблица 2).

Содержание белка в зерне зависело от сорта и условий возделывания. В условиях года в зерне пшеницы яровой содержалось от 6,0 до 10,2 % белка.

Испытываемые сорта пшеницы яровой характеризовались высоким содержанием клейковины. Наибольшее содержание отмечено у сортов Любава, Агата, Каликсо и Дарья соответственно 32,4; 31,0; 30,7 и 30,5%. Эти сорта отвечают требованиям ГОСТа на ценную и сильную пшеницы.

По результатам испытания 29 сортообразцов ячменя самыми продуктивными были сорта: Куфаль (Белоруссия) – 4,0 т/га,

Таблица 2 - Характеристика сортов пшеницы яровой, 2017 г.

№ п/п	Сорт	Биологическая урожайность			высота растений, см	кол-во продуктивных стеблей, шт/м ²	масса 1000 зерен, г	масса зерна с колоса, г	кол-во зерен в колосе, шт	содержание белка в зерне, %	содержание клейковины в зерне, %
		т/га	к стандарту								
			±	%							
1	Дарья (st)	2,6	-	100	100	724	41,8	0,36	8,6	9,5	30,5
2	Агата	1,9	-7,9	-30	120	384	37,4	0,48	12,8	9,7	31,0
3	Амантис	2,8	1,9	7	100	480	33,8	0,59	17,4	8,7	29,8
4	Ботаническая 81	4,0	13,7	52	120	552	47,8	0,73	15,3	8,8	29,9
5	Буляк	3,0	3,6	14	130	404	44,6	0,74	16,6	7,5	26,0
6	Бурлак	3,7	10,1	38	130	528	39,6	0,69	17,4	7,3	25,6
7	Каликсо	3,7	10,8	41	100	872	40,0	0,43	10,7	9,6	30,7
8	Каменка	4,2	15,2	57	115	520	36,0	0,80	22,2	6,8	24,0
9	КВ 240 3 13	4,0	13,6	51	90	436	51,2	0,92	18,0	7,5	26,2
10	КВС Джестрим	2,0	-6,1	-23	85	428	33,4	0,47	14,1	6,8	24,0
11	Корнетто	2,2	-4,4	-17	90	372	40,8	0,59	14,5	7,3	25,5
12	Ладья	3,6	9,1	34	100	560	27,4	0,63	23,0	7,9	27,2
13	Либертина	3,7	11,0	42	90	636	38,0	0,59	15,5	7,2	25,1
14	Ликамеро	4,0	13,4	51	100	604	30,8	0,66	21,4	6,8	24,0
15	Любава	3,1	4,2	16	110	408	37,8	0,75	19,8	10,2	32,4
16	Одета	2,8	2,0	7	90	804	39,0	0,35	9,0	7,5	26,1
17	Экада 214	2,7	0,1	0	125	624	43,6	0,42	9,6	6,0	21,5
P - 1,3 % НСР ₀₅ - 0,37 т/га											

Эсма (Германия) – 4,4 т/га, ТСХА 4 (Россия) – 4,4 т/га и Фатима (Германия) – 4,8 т/га, которые превосходили стандарт на 24 - 49%. Остальные сорта сформировали урожай на уровне стандарта или уступили ему (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика сортов ячменя, 2017 г.

№ п/п	Сорт	Биологическая урожайность			высота растений, см	кол-во продуктивных стеблей, шт/м ²	масса 1000 зерен, г	масса зерна с колоса, г	кол-во зерен в колосе, шт	Содержание белка в зерне, %
		т/га	к стандарту							
			±	%						
1	Эльф (st)	3,2	-	100	70	488	49,0	0,66	13,4	14,5
2	Авенгер	3,2	-0,5	-2	70	506	52,6	0,63	12,0	15,0
3	Атико	2,3	-9,5	-30	70	444	48,0	0,51	10,6	12,1
4	Бенте	2,7	-5,1	-16	70	574	49,7	0,57	11,5	10,8
5	Дименсион	3,0	-2,9	-9	75	496	50,3	0,59	11,7	10,1
6	КВС Бэки	2,7	-5,0	-16	70	486	48,4	0,56	11,6	12,5
7	КВС Вермонт	3,3	0,2	0	75	568	51,9	0,57	11,0	11,6
8	КВС Харрис	3,1	-1,6	-5	75	564	53,7	0,55	10,2	13,4
9	КВС 13/207	3,0	-2,3	-8	75	536	48,7	0,56	11,4	10,7
10	Космополитэн	2,4	-8,2	-26	75	493	47,1	0,49	10,4	10,2
11	Кроссвей	3,7	4,4	12	70	561	43,8	0,65	14,8	13,5
12	Куфаль	4,0	7,8	24	75	480	54,0	0,84	15,5	13,0
13	Лауреате	3,3	0,5	1	70	448	52,4	0,73	13,9	9,8
14	Надежный	3,3	0,4	1	70	496	45,4	0,66	14,5	10,6
15	Норд 132523	2,8	-4,3	-13	60	487	50,8	0,58	11,4	11,6
16	Памяти Чепелева	3,3	0,1	0	65	580	48,6	0,56	11,5	11,1
17	СВ 14 2048	2,7	-5,6	-17	70	492	48,7	0,54	11,1	11,0
18	СВ 14 3093	2,6	-6,3	-20	75	448	51,7	0,58	11,2	10,8
19	Соулмэйт	2,9	-3,6	-11	80	436	48,0	0,66	13,7	9,3
20	Сударь	2,1	-11,6	-36	80	408	45,4	0,51	11,2	12,5
21	ТСХА 4	4,4	12,0	37	80	518	43,6	0,86	19,7	13,8
22	Фатима	4,8	15,8	49	75	528	44,4	0,91	20,5	12,9
23	Фортуна	3,3	0,5	1	70	501	42,3	0,66	15,6	11,7
24	Францин	2,9	-3,7	-12	70	496	47,6	0,58	12,2	12,4
25	Эсма	4,4	11,6	36	70	584	51,0	0,75	14,7	7,9
26	Пилот	2,6	-6,0	-19	70	491	52,3	0,54	10,3	11,4
27	Нур	2,8	-5,5	-17	70	461	50,6	0,58	11,5	15,6
28	ЛГ Набуко	2,3	-4,1	-13	75	460	53,1	0,61	11,5	13,9
29	Рapid	3,2	-0,1	-1	70	499	49,8	0,65	13,0	10,2

P - 1,6 % НСР₀₅ - 045 т/га

Химический анализ зерна показал, что наибольшее содержание белка было у сортов селекции Московского НИИСХ «Немчиновка» - Нур (15,6 %) и Эльф (14,5%), Авенгер (15,0%) – немецкой селекции.

Наиболее продуктивными из 18 сортообразцов овса оказались:

КП 37-15 и КСИ 7-15, урожайность зерна которых превысила стандартный сорт Буланный а 15 и 13%, соответственно (таблица 4). Поражения пыльной головней отмечено на единичных растениях сортообразца КСИ 36-16

Таблица 4 – Характеристика сортов овса, 2017 г.

№ п/п	Сорт	Биологическая урожайность,			высота растений, см	кол-во продуктивных стеблей шт/м ²	масса 1000 зерен, г	масса зерна с колоса, г	кол-во зерен в колосе, шт
		т/га	к стандарту						
			±	%					
1	Буланный (st)	4,6	-	100	130	584	34,8	0,78	22,4
2	Вятский (голозерный)	3,8	-7,7	-17	145	424	38,6	0,90	23,3
3	Грум	4,0	-5,9	-13	140	382	27,2	1,04	27,9
4	Залп	4,5	-0,5	-1	150	379	33,4	1,19	32,7
5	Лев	3,7	-8,7	-19	130	384	28,0	0,97	28,8
6	Памяти Балавина	3,7	-8,4	-19	130	388	28,0	0,96	26,1
7	Першерон	4,5	-0,5	-1	135	452	34,2	1,00	29,2
8	Сапсан	3,4	-11,3	-25	140	456	28,2	0,75	26,6
9	Уралец	3,7	-8,5	-19	130	460	29,0	0,81	27,9
10	Яков	4,9	3,4	7	120	500	36,0	0,98	27,2
11	КСИ 36-16	4,5	-0,8	-2	130	448	35,6	1,00	28,1
12	КСИ 8-16	5,1	4,9	11	130	526	34,2	0,96	28,1
13	КСИ 42-16	5,1	4,8	10	140	480	36,2	1,05	29,0
14	КСИ 33-16	4,6	-0,3	-1	145	432	35,8	1,05	29,3
15	КП 37-15	5,3	7,0	15	140	520	33,2	1,01	30,4
16	КСИ 45-15	3,5	-10,9	-24	140	380	36,6	0,92	25,1
17	КСИ 17-15	4,2	-4,0	-9	150	456	33,6	0,92	27,4
18	КСИ 7-15	5,2	5,9	13	150	447	32,2	1,16	36,0

P - 1,1 % НСР₀₅ - 0,31 т/га

Таким образом, на серых лесных среднесуглинистых почвах Калужской области в 2017 году лучшими по зерновой продуктивности были сорта яровой пшеницы Каменка, Ботаническая 81 (Россия) и сортообразец КВС 240 313 (Германия) соответственно 4,2; 4,0 и 4,0 т/га, при этом они уступали стандарту по содержанию белка и клейковины. Среди испытываемых сортов овса по урожайности зерна выделялись Фатима (Германия), ТСХА 4 (Россия) и Эсма (Германия), соответственно 4,8; 4,4 и 4,0 т/га. Наиболее продуктивными сортообразцами овса были КП 37-15 и КСИ 7-15 соответственно 5,3 и 5,2 т/га зерна.

Библиографический список

1. Исаков А.Н., Лукашов В.Н., Петракова В.Ф. Особенности формирования, продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травостоев на дерново-подзолистых супесчаных почвах Калужской области // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С.51-58.
2. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в Калужской области // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 16-18.
3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Урожайность зерна и его качество в одновидовых посевах зерновых, зернобобовых культур и их смесей в условиях Калужской области // Кормопроизводство. 2011. №4. С. 15-17.
4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных сортов фестулолиума на серых лесных почвах Калужской области // Кормопроизводство. 2016. № 4. С. 39-42.
5. 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.
6. 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.
7. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 5-9.
8. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ГИБРИДОВ КОРМОВОГО СОРГО

The influence of mineral fertilizers on the yield formation and quality of hybrids forage sorghum

Андреев А.В., студент, **Симонова Л.Ю.**, студент,
Хавкина Л.В., аспирант
Andreev A.V., Simonova L.Y., Khavkina L.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В результате проведенных полевых опытов на агросерых лесных почвах Брянской области нами выявлено, что минеральные удобрения (нитрофоска, борофоска, аммиачная селитра) оказали существенное влияние на рост, развитие и продуктивность сорговых культур, содержание питательных веществ и устойчивость к абиотическим стрессорам. Продуктивными оказались генотипы сорго сахарного F₁ Порумбень 4 и Порумбень 5 селекции Института кукурузы и сорго (Республика Молдова) - 14,4-15,2 т/га сухого вещества. Урожайность сорго-суданковых гибридов селекции ВНИИ сорго и сои «Славянское поле» составила 8,4-9,8 т/га СВ при одноукосном использовании (сенажно-силосный вариант).

Abstract. *As a result of field experiments on grey forest soils of the Bryansk region we found that mineral fertilizers (nitrofoska, borofoska, ammonium nitrate) had significant impact on the growth, development and productivity of sorghum crops, nutrient content and resistance to abiotic factors. Productive proved genotypes of sweet sorghum F₁ Porumben 4 and Porumben 5 breeding on Institute of maize and sorghum (Republic of Moldova) - 14,4-15,2 t/ha of dry matter. The yield of sorghum-sudan hybrids breeding on Research Institute of sorghum and soybeans "Slavyanskoe pole" was 8.4-9.8 t/ha of dry matter (haylage-silage option).*

Ключевые слова: сорго кормовое, сортимент, минеральные удобрения, продуктивность, качество корма, питательные вещества.

Keywords: *forage sorghum, assortment, mineral fertilizers, productivity, quality of fodder mass, nutrient materials.*

В настоящее время современное состояние кормовой базы не обеспечивает должной реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. В этой связи со-

вершенствование и развитие кормопроизводства является одной из важнейших социально-экономических задач АПК. Увеличить производство кормов можно за счет расширения посевов культур с высоким содержанием углеводов и энергии. Сорго, благодаря невысокой требовательности к питательным веществам и почвам, может подстраховать кукурузу в годы с критически складывающимися климатическими условиями. Конкурентные преимущества сорговых культур перед кукурузой: высокая урожайность, меньшие норма высева, экологическая пластичность, возможность более поздних сроков посева и уборки, высокая отавность (2-3 укоса). Сорговые культуры отличаются универсальностью использования, их хозяйственное использование весьма разнообразно [1, 128 с; 2, с. 17-20; 3, 404 с.; 4, С. 251-257]. И в этой связи исследования особенностей продукционного процесса посевов кормового сорго в зависимости от условий минерального питания položены в основу данной работы.

Целью наших исследований являлось изучение влияния различного уровня минерального питания на продуктивность сортамента сорговых кормовых культур в условиях серых лесных почв Брянского Ополья. Основная задача заключалась в оценке эффективности минеральных удобрений и их влиянию на урожайность, структуру урожая и качество кормовой массы из сорго зернового, сахарного, сорго-суданковых гибридов. Полевые эксперименты проводились в 2016-2017 гг. на стационаре опытного поля Брянского ГАУ. Почва - агролесная, среднесуглинистая по гранулометрическому составу. Мощность гумусового горизонта 20-50 см, содержание гумуса 3,8-4,0 % (по Тюрину). Реакция почвенного раствора на уровне pH 5,6-5,8; гидролитическая кислотность (Нг) - 2,63 мг-экв. на 100 г почвы.

Объектами исследований были перспективные гибриды сорговых культур селекции ВНИИ сорго и сои «Славянское поле» (Ростовская область): сорго зерновое Славянское поле 120, сорго сахарное Славянское приусадебное, сорго-суданковые гибриды Славянское поле 15, Славянское поле 18, Приусадебный и гибриды сорго сахарного Порумбень 4, Порумбень 5 селекции Института кукурузы и сорго «Порумбень» (Республика Молдова). Предшественниками по годам изучения являлись однолетние травы, озимая тритикале. Агротехника опытов общепринятая для кормовых и силосных культур в регионе.

Изучение влияния минерального питания на продуктивность сортамента сорговых культур проводили на посевах зернового, сахарного сорго, сорго-суданковых гибридов и раннеспелого гибрида кукурузы Бемо 182 СВ (ФАО 200) в качестве контроля. Норму минеральных удобрений по вариантам опыта в форме нитрофоски - фон 1

($N_{60}P_{60}K_{60}$) и борофоски - фон 2 ($P_{60}K_{60}$) вносили в предпосевную обработку РВК-3,6 и азотные удобрения в виде аммиачной селитры (подкормка): дозы - N_{30} , N_{60} и N_{90} в фазу начала кушения на данных фонах. Каждый генотип высевали сеялкой СН-16А по 4 ряда с шириной междурядий 60 см, длина делянки - 70 м, повторность опыта 4-х кратная, площадь учётной делянки-10 м², размещение вариантов систематическое.

Учёт урожая надземной массы проводили в фазу молочно-восковой спелости зерна (сенажно-силосный вариант использования) с дальнейшим пересчетом на сухое вещество, питательная ценность которого определялась на основании биохимического анализа [5, 156с]. Определение водорастворимых сахаров в соке стеблей проводили на рефрактометре RL-3. Лабораторные исследования выполнены в учебно-научной лаборатории полевого кормопроизводства и в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ. Результаты исследований обработаны дисперсионным методом по Б.А. Доспехову [6, 352 с].

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований характеризовались существенным варьированием как по температуре, так и по количеству осадков. В целом, метеорологические условия были благоприятными для формирования достаточно высоких урожаев кормовой массы сорго.

Нашими исследованиями выявлено, что минеральные удобрения (нитрофоска, борофоска, аммиачная селитра) оказали существенное влияние на рост, развитие и продуктивность сорговых культур, содержание питательных веществ и устойчивость к абиотическим факторам. В среднем за 2 года на фоне применения нитрофоски и азотных подкормок во время вегетации наиболее продуктивными оказались гибриды сорго сахарного Порумбень 4 и Порумбень 5 (14,4-15,2 т/га сухого вещества). Посевы сорго сахарного Славянское приусадебное F₁ сформировали урожайность в среднем 12,4 т/га сухого вещества при этом в структуре урожая доля листьев составила 51,3%, стеблей 41,7%, метелок 7,0%. Урожайность сухой массы сорго-суданковых гибридов была в пределах 8,4-9,8 т/га и в структуре урожая на долю листьев приходилось 42,1-50,2%, стеблей 42,4-50,0 %, метелок 6,4-7,9% (табл. 1).

Изучаемые гибриды кормового сорго характеризовались не только различиями в побеговой структуре урожая, но и содержанием сахаров в соке стеблей и в целом химического состава кормовой массы. В наших опытах установлено, что внесение минеральных удобрений, особенно азотных, способствовало повышению содержания сырого протеина и незначительно влияло на долю в корме зольных элемен-

тов, клетчатки и БЭВ. При внесении азотных удобрений отмечено снижение концентрации водорастворимых сахаров, фосфора и калия.

Таблица 1 – Продуктивность и структура урожая надземной массы гибридов кормового сорго при одноукосном использовании, фон 1- нитрофоска, (2016-2017 гг.)

Культура, гибрид	Продуктивность, т/га (сухое вещество)	Листья	Стебли	Метелки
Сахарное сорго Славянское приусадебное F ₁	12,4	51,3	41,7	7,0
F ₁ Порумбень 4	14,4	47,3	52,7	-
F ₁ Порумбень 5	15,2	45,3	54,7	-
<u>Сорго-суданковые гибриды</u> Славянское поле 15 F ₁	9,8	42,1	50,0	7,9
Славянское поле 18 F ₁	8,7	50,1	42,4	7,5
Приусадебный F ₁	8,4	50,2	43,4	6,4
НСР ₀₅ (по годам), т/га	0,65 - 0,94			

По результатам определения растворимых сахаров следует, что внесение минеральных удобрений заметно сказалось на концентрации сока стеблей изучаемых гибридов сорго. Так, на варианте применения борофоски отмечалось высокое содержание сахаров, особенно у сочно-стебельных растений сорго зернового Славянское поле 120 F₁ (14,1%) и сорго-суданкового гибрида Славянское поле 15 F₁ (14,5%). При азотных подкормках проявилась общая тенденция снижения концентрации сахаров в соке стеблей гибридов сорго и кукурузы. Результаты изучения химического состава зелёной массы (в пересчете на сухое вещество) показали, что содержание питательных веществ изменялось по фазам роста и развития и в зависимости от уровня минерального питания. В фазу стеблевания-выхода в трубку кормовая масса характеризовалась высоким содержанием сырого протеина (14,4 %), более низким - сырой клетчатки и БЭВ, особенно на вариантах, удобренных азотом. В фазу молочно-восковой спелости зерна, как на контроле, так и с применением минеральных удобрений, содержание протеина в корме снижалось до 10,2-10,9%, а клетчатки - повышалось до 32 %.

Таким образом, в результате полевых опытов и лабораторных анализов установлено влияние минеральных удобрений на развитие растений и продуктивность сорговых культур. Результаты наших исследований позволяют рекомендовать для возделывания на агросерых лесных почвах региона ряд перспективных, высокоурожайных генотипов сорго селекции ВНИИ «Славянское поле» (Ростовская область): Славянское приусадебное F₁, Славянское поле 15 F₁ и гибриды сорго

сахарного Порумбень 4 и Порумбень 5 селекции Института кукурузы и сорго «Порумбень» (Республика Молдова).

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.

2. Сорговые кормовые 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.

3. Дронов А.В. Агробиологическое обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России: дис. ... на соиск. уч. степ. д-ра с.-х. наук. Брянск: Брянская ГСХА. 2007. 404 с.

4. Дронов А.В., Дьяченко В.В. Научные идеи Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго в Нечерноземье России // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34. № 1. С. 251-257.

5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВИК им. В.Р. Вильямса. 1997. 156 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 352 с.

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.

8. 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.

**ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НА ПРОДУКЦИОННЫЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ПРОЦЕСС
РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ**

The impact of individual elements of cultivation on the production of early maturing varieties of soybean in the conditions of the Bryansk region

Мартынова Г.В., магистрант, *martinova_galka@mail.ru*
Martinova G.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Изучены раннеспелые сорта сои, наиболее пригодные для возделывания в Брянской области, определена эффективность бобово-ризобиального симбиоза, проведен структурный анализ на технологические параметры сортов.

Abstract. *Studied early maturing soybean varieties most suitable for cultivation in the Bryansk region, the efficiency of legume-symbiosis rizovannogo, conducted structural analysis on the technological parameters of the cultivars.*

Ключевые слова: соя, сорт, раннеспелый, технологичность, симбиотический аппарат, ветвистость, семена.

Keywords: *soybean, variety, early maturing, adaptability, symbiotic unit, branching, seeds.*

Расширение посевных площадей сои на сегодняшний день является одним из важных вопросов сельскохозяйственного производства России. Её зерно обладает высококачественным составом, включающим 35-55 % легкоусвояемого белка, 17-27 % жира, до 30 % углеводов, а также витамины. В земледелии соя используется как продовольственная, кормовая и техническая культура [3].

В последние годы по объемам производства зерна она вышла на четвертое место после пшеницы, кукурузы и риса. В этой связи интерес к культуре растёт [2].

В Брянской области соя приобретает всё большее распространение, но для ее успешного и эффективного производства необходимо учитывать не только условия произрастания, но и такой важный элемент возделывания, как технологичность. В связи с этим весьма актуальным является изучение технологических приёмов выращивания с учётом почвенно-климатических условий региона [1,2].

В 2016-2017 гг. на опытном поле кафедры агрономии, селекции и семеноводства проводились исследования по изучению раннеспелых сортов сои, наиболее пригодных для возделывания в условиях Брянской области, а также выявлению отдельных элементов технологии их возделывания. Почва опытного поля – серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, среднеокультуренная. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, содержание гумуса 2,6-3,2 %. Объектами исследований являлись четыре раннеспелых сорта: Белор, Ланцетная, Магева, Светлая. Контролем служил сорт селекции Брянского ГАУ – Брянская МИЯ. Сорта высевали вручную в первой декаде мая, в четырех повторностях, на однорядковых делянках площадью 1 м² (2м x 0,5м) по 50 семян в рядке. Технология возделывания сои общепринятая. Уход за посевами заключался в двух – трехкратных рыхлениях и прополках вручную, что обеспечило достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений. Уборку проводили в фазу полной спелости семян по мере созревания сортов. Растения вырывали вручную с последующим обмолотом каждого сорта отдельно. Анализ корневой системы проводили по методике Г.С. Посыпанова. Корни тщательно очищали от пылевидных частиц почвы. Отмытые корни высушивали на фильтровальной бумаге, затем пинцетом аккуратно отделяли клубеньки. Учет урожайности семян проводили поделочно методом сплошной уборки. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена методами корреляционного и регрессионного анализов по методике Б.А. Доспехова.

Эффективность бобово-ризобияльного симбиоза зависела от величины и активности симбиотического аппарата. Формирование симбиотического аппарата раннеспелых сортов сои представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика формирования симбиотического аппарата сортов сои, межфазный период «начало бутонизации - начало плодообразования», среднее за 2016-2017 гг.

Сорт	Вегетационный период, суток	Количество клубеньков, шт./растение	Масса клубеньков, мг/растение
Брянская МИЯ	112	48,4	2535,8
Белор	123	68,4	2831,2
Ланцетная	119	45,7	1897,4
Магева	115	59,6	2177,1
Светлая	110	54,0	1958,5

Анализ данных в опыте показал, что у изучаемых сортов прослеживается четкая положительная динамика в увеличении количества и массы клубеньков с увеличением продолжительности вегетационного периода. Учет количества и массы клубеньков позволил сделать следующий вывод: в начальную фазу развития растений сои их число и вес были наименьшими у всех изучаемых сортов. При дальнейшем росте и развитии растений, а также при оптимальных погодных условиях симбиотическая активность сои возрастала.

Раннеспелые сорта короткостебельные и детерминантные, так как за счёт верхушечной кисти обеспечивается дополнительная продуктивность, а также устойчивость к полеганию и приспособленность к уплотнённым посевам. Растения сои с помощью компенсаторного ветвления устраниют пробелы в стеблестое, возникающие из-за плохой всхожести. Ветвистые сорта, образующие до 3-4 боковых ветвей, способны формировать стабильный урожай в большем диапазоне плотности стеблестоя (30-65 растений/м²), чем сорта с ограниченным ветвлением [3,4]. При оптимальной густоте растений формируются крепкие главные побеги и при посеве с междурядьями 50 см растения быстро смыкаются, а боковые стебли как бы поддерживают друг друга, то есть этот элемент технологичности регулируется человеком. В наших исследованиях густота стояния растений сои была плотной - 36,6-40,0 штук на одном м², смыкание проходило до критических условий, развала и обламывания боковых стеблей не отмечено, таблица 2.

Таблица 2 – Ветвистость растений раннеспелых сортов сои, среднее за 2016-2017 гг.

Сорт	Вегетационный период, суток	Количество боковых стеблей, шт./растение
Брянская МИЯ	112	1,3
Белор	123	1,8
Ланцетная	119	1,5
Магева	115	1,1
Светлая	110	0,9

Сорта с ограниченным ветвлением характеризуются меньшим вегетационным периодом. Так сорт сои Светлая имеет 0,9 штук боковых стеблей на одно растение, вегетационный период равен 110 суткам. Наибольшее количество боковых стеблей - 1,8 шт./растение было у сорта Белор (ВП=123 суткам), это на 0,5 ветвей больше, по сравнению с контрольным сортом Брянская МИЯ.

Высота растений определяет устойчивость к полеганию и при механизированном возделывании сои является важным признаком.

Многие ученые отмечают, что данный количественный признак в большой степени зависит от условий года. В проведенных исследованиях в посевах сои наблюдалась изменчивость высоты растений по сортам и по годам. Погодные условия в этот период были контрастными. В таблице 3 представлена структура сои перед уборкой.

Таблица 3 – Структурный анализ растений сои перед уборкой, среднее за 2016-2017 гг.

Сорт	Высота, см		Количество бобов, шт./растение			Количество семян, шт./растение			Масса 1000 семян, г
	растения	до нижних бобов	всего	на главном стебле	на боковых стеблях	всего	на главном стебле	на боковых стеблях	
Брянская МИЯ	71,8	8,2	29,7	17,4	12,3	64,2	36,1	28,1	125,0
Белор	82,1	19,3	31,9	24,7	13,2	63,8	32,9	30,9	137,0
Ланцетная	79,4	16,1	22,4	15,1	7,3	47,5	37,0	10,5	140,4
Магева	74,6	15,4	19,7	14,2	5,5	38,4	29,7	8,7	154,1
Светлая	67,2	10,9	17,9	12,9	5,0	35,4	25,5	9,9	124,7

Следует отметить, что с увеличением вегетационного периода возрастала и высота растений. Высота прикрепления нижних бобов в значительной степени изменялась по сортам. Но, по мере увеличения вегетационного периода у сортов отмечалась большая высота прикрепления нижних бобов. Такая закономерность сохранялась в период проведения полевого опыта. Так, в среднем, наибольшее расстояние от почвы до нижнего первого боба составило 19,3 см – сорт Белор с продолжительностью вегетации, равной 123 суткам.

К факторам, отрицательно влияющим на технологичность сои, относят и растрескиваемость бобов. Очень скороспелые сорта северных широт более склонны к сильному растрескиванию бобов при посеве на юге. Менее стойки к растрескиванию бобов сорта с крупными шаровидными семенами коричневого и черного цвета, а также имеющие растянутый период созревания и повышенную озерненность бобов. Полегание растений, обламывание ветвей усиливаются в изреженных посевах [8,10]. Густота стояния посевов в исследованиях плотная 50 растений на одном квадратном метре. Смыкание рядков проходило до критических условий (у сои эти признаки проявляются чаще в фазе налива семян, поэтому полегания растений и обламывания

боковых стеблей не отмечено.

Заключение. В производственных посевах Брянской области целесообразно возделывать сорт сои Брянская МИЯ, так как он обладает лучшей адаптивностью к данным почвенно-климатическим условиям, а также сорт Белор. Сорт сои северного экотипа Брянская МИЯ включен в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендован для использования в Центральном регионе России.

Библиографический список

1. Зайцева О.А., Дронов А.В. Влияние сроков посева на урожайность семян сои Брянская МИЯ // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 1. С. 3-7.

2. Зайцева О.А., Дронов А.В. Урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от сроков посева // Агроконсультант. 2014. № 1. С. 8-13.

3. Зайцева О.А., Сычёва И.В. Агроэкологическая оценка сои в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 48-52.

4. Зайцева О.А., Моисеенко И.Я. Повышение азотфиксирующей способности и симбиотического потенциала растений сои при известковании // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 25-27.

5. Зайцева О.А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно-и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях югозапада Нечернозёмной зоны России: дис. ... кандидата с.-х. наук. Брянск, 2009. 195 с.

6. Шиков С.Н., Зайцева О.А. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции. 2012. С. 172-175.

7. 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.

8. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. 2013. С. 133-135.

9. Азарова Ю.С., Зайцева О.А. Влияние предпосевной обработки семян сои биологически активными препаратами на продуктивность и урожайность семян // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. 2013.

С. 150-152.

10. Мартынова Г.В., Бурденкова Г.И., Зайцева О.А. История распространения и классификация сои // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 109-115.

11. Селекция и технология возделывания сои в условиях Брянской области на юго-западе Нечерноземья России / И.Я Моисеенко, Н.С Шпилев, О.А. Зайцева, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 6. С. 20-27.

УДК 632.6/7:635.153

ОЦЕНКА УЧЕТА ФИТОФАГОВ НА ДАЙКОНЕ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РФ

*Evaluation of accounting of phytophages on oriental radish grown
in the central region of the RF*

Сычѳв С.М., д.с.-х. наук, профессор, *sichev_65@mail.ru*,
Сычѳва И.В., к. с.-х. наук, **Селькин В.В.**, соискатель,
Гапонов М.П., аспирант, **Панкрушова А.С.**, аспирант,
Жемердей Н.Н., аспирант, **Митрошина А.А.**, магистр
*Sychev S.M., Sycheva I.V., Selkin V.V., Gaponov M. P.,
Pankrushova A.S., Zhemerdey N. N., Mitroshina A.A.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. При проведении исследований определены основные вредители овощной культуры дайкона в условиях Центрального региона Российской Федерации. На основании анализа вредоносности составлена система учёта вредителей в исследуемом регионе.

Abstract. *The main pests of the Daikon vegetable culture in the in the conditions of the Central Region of the Russian Federation were identified during the research. On the basis of the analysis of harmfulness, a pest registration system was compiled in the region under study.*

Ключевые слова: вредители, дайкон, сроки посева, учет, повреждения

Keywords: *pests, daikon, sowing terms, accounting, damage.*

Главной предпосылкой интегрированной защиты растений является фитосанитарный мониторинг и прогноз вредных организмов,

который должен представлять собой систему сбора, накопления, анализа и использования фитосанитарной информации с целью оптимального проведения мероприятий защиты овощных культур. Исследования проводились на опытном поле Брянского ГАУ с 2012 по 2017гг [1, с. 15-18].

Повторность опытов четырехкратная, площадь учетной делянки 5м². В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описания растений.

Для выяснения отдельных аспектов биологии, вредоносности были проведены учеты и наблюдения на основе существующих методик ВИР.

Нами составлена система учетов вредителей дайкона в условиях Нечерноземья России, что позволяет изучить видовой состав, закономерности формирования энтомоценоза на дайконе, выявление наиболее вредоносных видов фитофагов, изучение особенностей биологии, экологии и динамики численности основных вредителей [2, с. 25-27].

В Центральном регионе РФ (Брянская область) недостаточно изучен видовой состав крестоцветных блошек и их вредоносность на интродуцированной овощной культуре - дайкон.

Разрабатывая элементы сортовой технологии дайкона, при интродукции в Центральном регионе России, была проведена оценка вредоносности крестоцветных блошек на растениях дайкона, редьки и редиса в зависимости от сроков посева. Анализ результатов показывает достаточно высокую степень повреждения дайкона, редьки и редиса в первом сроке посева. В то же время число погибших растений дайкона на 1м² в первом сроке посева составило 61% по сравнению с полностью уничтоженными всходами редиса и достаточно высокой степенью повреждения редькой (86%). В целом при изучении 4-х сроков посева (3-я декада мая, 2-я декада июня, 3-я декада июня, 2-я декада июля) прослеживается динамика снижения вредоносности крестоцветных блошек [3, с. 36-37].

Рассматривая вредоносность крестоцветных блошек на сортообразцах дайкона, стоит отметить высокую степень поврежденности сортообразца Саша, особенно при весеннем сроке посева. Более устойчивы к повреждениям крестоцветными блошками сортообразцы дайкона Дубинушка и Московский богатырь. Число погибших растений на одном квадратном метре составило (46-11% и 31-6%) соответственно.

Достаточно опасным вредителем для дайкона является весенняя капустная муха (*Delia brassicae* Bouche), которая распространена почти повсеместно [4, с. 14- 15].

В 2012-2017 гг. в условиях Брянской области была изучена поврежденность корнеплодов дайкона различных сортообразцов личинками капустной мухи. При анализе результатов отмечен незначительный процент заселенности корнеплодов личинками весенней капустной мухи сортообразцов Дубинушка, Московский богатырь, Шогоин. В первую очередь, это связано с морфологической особенностью корнеплодов данных сортообразцов. Все они на $\frac{3}{4}$ заглублены в почву. В результате этого личинкам весенней капустной мухи затруднено проникновение в корнеплод [5, с. 35-37].

На семенниках дайкона из вредителей отмечены капустная тля (*Brevicoryne brassicae* L.) и рапсовый цветоед (*Entomoscelis adonidis* Pall.).

Повреждения семенников дайкона капустной тлей отмечалось лишь локально. Повреждения семенников дайкона рапсовым цветоедом представляет серьезную опасность, так как снижается семенная продуктивность.

Определен процент заселенности дайкона личинками рапсового цветоеда. Высокая степень повреждения семенников дайкона сортообразцов Мясиге и Дракон отразилась на их семенной продуктивности и составила соответственно 12,26 г и 9,87 г. с растения.

Также на дайконе из вредителей отмечен рапсовый пилильщик (*Athalia rosae* L.). Однако в условиях Брянской области при выращивании дайкона этот вредитель отмечался лишь локально и особого вреда данной культуре не причинял [6, с. 30-35].

Анализируя полученные результаты можно сформулировать следующие выводы:

1. Видовой состав вредителей дайкона в условиях Брянской области характеризуется как наличием фитофагов-доминантов (представители рода *Phyllotreta*, *Delia brassicae* Bouche, *Meligethes aeneus* F.), так и видов, вредоносность которых локальна и незначительна (*Brevicoryne brassicae* L., *Athalia rosae* L.).

2. При изучении 4-х сроков посева (3-я декада мая, 2-я декада июня, 3-я декада июня, 2-я декада июля) прослеживается динамика снижения вредоносности крестоцветных блошек.

3. Весенний посев дайкона является наиболее критическим, так как высокая температура воздуха способствует массовому развитию крестоцветных блошек.

4. В зависимости от погодно-климатических условий наблюдали ранний и поздний выходы перезимовавших жуков, поэтому в отдельные годы число погибших растений составляло 67-78%.

5. Результаты фитосанитарного мониторинга крестоцветных блошек свидетельствуют об относительности существования порогов

вредоносности, так как установлено, что поврежденность крестоцветными блошками всходов дайкона от 12 до 20% можно считать пороговой. Средняя численность крестоцветных блошек на дайконе составляет 3-22 жуков/м². Максимальная численность этих вредителей составляет 35-55 жуков /м².

6. С целью получения высокой урожайности товарных корнеплодов дайкона в условиях юго-западной части Нечерноземья РФ посев культуры следует проводить с 3-й декады июня по 2-ю декаду июля.

7. Более устойчивы к повреждениям крестоцветными блошками были сортообразцы Дубинушка и Московский Богатырь.

8. Процент заселенности корнеплодов личинками весенней капустной мухи незначительный.

9. Отмечена высокая степень повреждения рапсовым цветоедом семенников дайкона сортообразцов Миясиге и Дракон, что отразилось на их семенной продуктивности.

Библиографический список:

1. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Дайкон в Нечерноземье России / под редакцией В.Е. Торикова. Брянск, 2010. С. 15-18.

2. Сычёв С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011. С. 25-27.

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

4. Сычёв С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон – ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.

5. 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. С. 35-37.

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

**СИМБИОТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНОЗОВ СОИ
В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Symbiotic activity of cenoses of soybean in the conditions of the Bryansk region

Самоторов А.Р., студент, **Клошка В.Г.**, студент,
Зайцева О.А., к.с.-х. наук, доцент
Samotorov A.R., Kloshka V.G., Zaytseva O.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Изучена клубенькообразующая способность сои, определен активный симбиотический потенциал.

Abstract. *The tuber-forming ability of soybean was studied, the active symbiotic potential was determined.*

Ключевые слова: соя, сорт, биологическая фиксация азота, клубеньки, активный симбиотический потенциал.

Keywords: *soybean, variety, biological fixation of nitrogen, nodules, active symbiotic potential.*

В настоящее время в России в структуре производства зерна зернобобовые культуры составляют 2,6%. Больше всего они возделываются в Центральном, Приволжском (3,2%) и Северо-Кавказом (3,7%) федеральных округах. Особое положение в нашей стране занимает соя. В разделе регионов лидерами по производству зернобобовых культур являются Саратовская, Самарская и Пензенская области, где их доля в производстве в два раза больше, чем в среднем по России. Наряду с ростом посевных площадей увеличивается валовой сбор зернобобовых культур и сои в стране, за последние годы он составил, включая сою, более 4,0 млн. тонн [2].

Длительное время внимание ученых было обращено на изучение надземных признаков растения: морфологии стебля, листьев, цветков, бобов; вегетационного периода; реакции на фотопериод; устойчивости к заболеваниям; факторов, влияющих на продуктивность и так далее. Однако в последние годы предметом пристального изучения стали признаки, связанные с образованием корневой системы, формированием клубеньков и в целом процесса азотфиксации. Проблема биологической азотфиксации относится к числу основных проблем сельскохозяйственной науки. Перед учеными стоит задача изыскать

возможности управления процессом азотфиксации и на этой основе увеличить урожайность сельскохозяйственных культур. В силу этих причин симбиотическая фиксация азота атмосферы становится одним из решающих факторов вовлечения его в биологический круговорот и повышения урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Исследования проводились в 2016-2017 гг. на опытном поле Брянского ГАУ, целью которых являлась оценка состояния симбиотической системы, урожайности семян ценозов сои. Объектом исследований являлись сорта Соната, Гармония, Лидия, Соер 4. Посев проводили широкорядно, с междурядьями 45 см в первой декаде мая. Норма высева 500 тыс. всхожих семян на один гектар. Учетная площадь делянки 10 м², повторность трехкратная. Уход за растениями заключался в двукратных рыхлениях, сорные растения вырывались. Уборку проводили в фазу полной спелости, по мере созревания семян.

Растения, способные сформировать большой активный симбиотический аппарат, могут полностью обеспечить себя азотом за счет фиксации его из воздуха. Они содержат значительно больше белка (разница до 10 %), чем растения, иммунные к ризобиям или сформировавшие небольшой и менее активный симбиотический аппарат. Клубеньковые бактерии снабжают бобовое растение азотом, который фиксируют из воздуха. Растения же, в свою очередь, поставляют бактериям продукты углеводного обмена и минеральные соли, необходимые им для роста и развития [10].

После появления всходов, видимые клубеньки у сои образовывались через 6 дней, а клубеньки с розовой окраской, то есть с леггемоглобином, еще через две недели, что по календарным срокам соответствовало середине июня, а по фазе развития – начало бутонизации. В эти сроки нами проводился первый учет количества и массы сырых активных клубеньков. Второй учёт проводили через 20 дней в начале цветения (начало июля), третий учёт через 25 дней при полном цветении, четвёртый учёт через 23 дня при формировании бобов.

У сои установлены сортовые различия по клубенькообразующей способности, таблица 1.

Анализ данных по образованию симбиотического аппарата сои в опыте показал, что у изучаемых сортов прослеживается четкая положительная динамика в увеличении количества и массы клубеньков с увеличением продолжительности межфазных периодов. Учет количества и массы клубеньков позволил сделать следующий вывод: в начальную фазу развития растений сои «фаза вегетативных органов-начало бутонизации» их число и вес были наименьшими у всех изучаемых сортов. При дальнейшем росте и развитии растений, а также при

оптимальных погодных условиях симбиотическая активность сои возрастала. Наименьшее их количество было у сорта Соната и составило 33,8 штук на одно растение. При этом их масса составила 1512,6 мг на одно растение. Максимальное число активных клубеньков наблюдалось у сорта Гармония – 51,9 шт./растение, масса – 2538,3 мг/растение.

Таблица 1 - Динамика формирования симбиотического аппарата в фазы развития растений сои

Сорт	Количество клубеньков, шт./растение			Масса клубеньков, мг/растение		
	Фаза формирования вегетативных органов-начало бутонизации	Начало бутонизации-начало цветения	Начало цветения-полное цветение-начало плодообразования	Фаза формирования вегетативных органов-начало бутонизации	Начало бутонизации-начало цветения	Начало цветения-полное цветение-начало плодообразования
Соната	6,8	11,1	15,9	205,1	496,5	811,0
Гармония	8,1	17,4	26,4	276,8	937,2	1324,3
Лидия	7,2	16,7	21,0	212,5	619,0	978,7
Соер-4	7,9	15,3	20,8	231,9	640,6	1090,0

Учёт количества и массы азотфиксирующих клубеньков необходим при характеристике симбиотического аппарата зернобобовых культур. Активный симбиотический потенциал (АСП) – учитывает массу активных клубеньков и продолжительность их функционирования, таблица 2.

Таблица 2 - Активный симбиотический потенциал исследуемых сортов сои

Сорт	Вегетационный период, суток	Количество клубеньков, шт./растение	Масса клубеньков, мг/растение	АСП, кг×сут./га
Соната	102	33,8	1512,6	788,8
Гармония	113	51,9	2538,3	2614,5
Лидия	105	44,9	1810,2	1268,5
Соер-4	108	44,0	1962,5	1316,0

Как видно из таблицы 2, условия среды в одинаковой мере оказывали действие на изучаемые сорта, так как фазы развития растений проходили в одно и тоже время. Количество симбиотически фиксированного азота зависело от количества и массы активных клубеньков.

Библиографический список

1. Зайцева О.А., Дронов А.В. Урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от сроков посева // *Агроконсультант*. 2014. № 1. С. 8-13.
2. Зайцева О.А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно-и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях югозапада Нечернозёмной зоны России: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2009. 195 с.
3. Зайцева О.А., Сычёва И.В. Агроэкологическая оценка сои в условиях Брянской области // *Вестник Брянской ГСХА*. 2013. № 1. С. 48-52.
4. Шиков С.Н., Зайцева О.А. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного эко-типа в условиях Брянской области // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции*. Брянск, 2012. С. 172-175.
5. Зайцева О.А., Дронов А.В. Влияние сроков посева на урожайность семян сои Брянская МИЯ // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014. № 1. С. 3-7.
6. Зайцева О.А., Моисеенко И.Я. Повышение азотфиксирующей способности и симбиотического потенциала растений сои при известковании // *Агрохимический вестник*. 2009. № 3. С. 25-27.
7. 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.
8. Мартынова Г.В., Бурденкова Г.И., Зайцева О.А. История распространения и классификация сои // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции*. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. 2016. С. 109-115.
9. Азарова Ю.С., Зайцева О.А. Влияние предпосевной обработки семян сои биологически активными препаратами на продуктивность и урожайность семян // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции*. 2013. С.150-152.
10. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции*. 2013. С.133-135.
11. Селекция и технология возделывания сои в условиях Брянской области на юго-западе Нечерноземья России / И.Я. Моисеенко., Н.С. Шпилев, О.А. Зайцева, Л.Г. Юхневская // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2011. № 6. С. 20-27.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *CAVARIELLA AEGOPODII* (SCOP.) И ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

Biological features of cavariella aegopodii (scop.) and evaluation of the relative stability of sort samples of garden carrot

Панкрушова А.С., аспирант, *popovaalla32@mail.ru*

Андреева М.В., бакалавр, *kindi4@yandex.ru*

Pankrushova A. S., Andreeva M. V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. В результате изучения биологических особенностей ивово-морковной тли наблюдалась различная степень заселения вредителем сортобразцов моркови столовой. К примеру, незначительно заселялись сорта и гибриды Марс F₁, Нантская 4, Надежда. Низкая плодовитость особей отмечена на сорте Надежда (86,5 личинок от самки).

Abstract. *As a result of the study of biological features of willow-carrot aphids, a different degree of colonization by the pest of garden carrot variety specimens was observed. For example, varieties and hybrids of Mars F1, Nantes 4, Nadezhda were slightly populated. The low fecundity of individuals was noted on the Nadezhda strain (86.5 larvae from the female).*

Ключевые слова: морковь столовая, вредитель, сорт, гибрид, степень заселения, плодовитость.

Keywords: *garden carrot, pest, variety, hybrid, degree of colonization, fertility.*

Поиск источников комплексной устойчивости овощных культур, в том числе и моркови к вредным организмам необходим для оценки хозяйственно-ценных признаков культуры. Устойчивость к вредителям 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].

Ивово-морковная тля *Cavariella aegopodii* (Scop.) - один из основных видов тли, повреждающих морковь и другие зонтичные растения, в том числе пастернак, укроп и петрушку. Относится к двудомным видам; весной и осенью питается на ивах (Salicaceae), а в весенне-осенний период - на представителях рода Сельдерейные (Apicaceae) и

на некоторых других растениях.

Цель наших исследований – изучение биологических особенностей ивово-морковной тли и оценка хозяйственно-ценных признаков сортообразцов моркови столовой.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2016-2017 гг. на 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. Объект исследований – сортообразцы столовой свеклы селекции ВНИИССОК и агрофирмы «Поиск».

Посев семян сортообразцов свеклы столовой проводили вручную. В течение вегетации осуществляли междурядные обработки с помощью трактора МТЗ – 80 и культиватора КРН – 4,2. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений [1, с. 124-239; 2, с. 312-314]. Площадь делянки для моркови составляла 10 м². Заселенность вредителем сортообразцов моркови столовой оценивали по методике ВИЗР (2002) и плодовитости самок в течение 5 суток. 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. Оценку сортообразцов моркови столовой по содержанию витамина С и сухих веществ проводили в Центре коллективного пользования приборами и научным оборудованием БГАУ в 2015 году. Стандартный метод определения сухих веществ осуществлялся путем высушивания в сушильном шкафу. При определении сухих веществ и витамина С (качество продукции) анализ производили на двух параллельных пробах. Результат анализа выводили как среднюю величину данных двух проб. При определении сухих веществ расхождения параллельных определений не должны быть больше 0,5% (ГОСТ 2856-90).

Заселённые тлей листья моркови скручивались в клубочки, обесцвечивались. Большие колонии тли скапливались у корневой шейки и у основания черешков листьев, в результате поверхность почвы оказывалась усыпанной белыми личинными шкурками тли. Повреждённые растения сильно отставали в росте, желтели, их листья загрязнялись липкими выделениями тлей.

Самки ивово-морковной тли - живородящие. Крылатые самки тёмно-зелёные, длиной 1,4-2,7 мм. Голова и грудь чёрные, брюшко с чёрными пятнами по бокам. Трубочки тёмные лишь в вершинной

половине. Бескрылые самки зелёные или желтовато-зелёные, со слабым восковым налётом, длиной 1,0- 2,7 мм. Форма тела продолговато-овальная, несколько уплощённая. Кутикула грубо-морщинистая, утолщенная. Усики меньше половины длины тела. Трубочки с ободками на вершине, явственно вздуты в вершинной половине; их длина в 2 раза превышает длину хвостика. Направленный назад вырост на VIII тергите брюшка несёт 2 волоска; вырост короче и уже хвостика.

Зимуют яйца на раките (*Salix fragilis*), ветле (*Salix alba*) и других видах ив в трещинах коры, в пазухах почек. Уже в июне на всходах моркови появлялись крылатые самки. Пик перелёта наблюдался в начале июня. Первые мигранты на растениях моркови появлялись уже на фазе семядолей.

Заселение сортообразцов культуры вредителем происходило более активно при сухой солнечной погоде в 2016 году (1,5-4,6%), тогда как холодная дождливая погода существенно ограничивала миграцию тлей (1,1-8,5%) (табл.).

Таблица - Степень заселенности ивово-морковной тлей моркови столовой опытное поле Брянского ГАУ, 2016-2017 гг.)

Название сортообразца	Степень заселенности, %		Средняя плодовитость самок, кол-во личинок
	2016	2017	
Марс F ₁	1,5	1,1	135,1
Нантская 4	1,6	1,2	127,3
Надежда	1,8	1,3	86,5
Минор	4,5	2,6	172,2
Нантэ	4,3	2,7	134,7
Шантанэ королевская	4,6	8,5	164,3
Марлинка	1,7	1,3	125,6
68-62	4,1	3,6	178,4
68-63	4,2	3,5	165,6
68-64	4,2	3,8	174,7
68-65	3,3	2,8	152,9
68-66	3,7	4,4	133,2
72-71	2,6	1,7	128,3
72-72	3,7	2,7	143,1
72-73	1,4	1,8	105,5

По сортообразцам моркови наблюдалось варьирование в степени заселенности тлей. К примеру, незначительно заселялись сорта и гибриды Марс F₁, Нантская 4, Надежда, номер 72-73. Низкая плодовитость особой отмечена на сорте Надежда (86,5 личинок от самки). В то же время, Сорта Минор, Нантэ, Шантанэ королевская, номера 68-62, 68-63, 68-64, 68-66, 72-72 имели этот показатель на уровне 2,6-4,6% со средней плодовитостью 128,3-178,4 личинок от одной особи.

Библиографический список

1. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО. 2011. 648 с.
2. Пивоваров В.Ф. Морковь // Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК. 2007. С. 373-374.
3. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ...канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.
4. 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.
5. Сычев С.М., Сычёва И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья - дайкон // Вестник РУДН, 2009. № 2. С. 55-60.
6. Сычёва И.В. 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.
7. Сычёва И.В., С.М. Сычев, В.В. Селькин Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.
8. 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.
9. Сычёва, И.В. Основные вредители новой овощной культуры – дайкона // Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям: сб. материалов международной научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. Орёл: Изд-во Орловского ГАУ. 2011. С. 317-320.

**ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
СОРТООБРАЗЦОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ И ТОЛЕРАНТНОСТЬ
К *CERCOSPORA BETICOLA* SACC**

*Estimation of economically-valuable symbols of beetroot varieties
and tolerance to *Cercospora beticola* Sacc*

Сычѳва И.В., к. с-х. наук, доцент, i.sychyova@mail.ru

Морозова К.А., бакалавр

Sycheva I.V., Morozova K.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. В результате проведения исследований установлено варьирование степени пораженности и развития болезни при развитии церкоспороза на различных сортобразцах столовой свеклы. Установлено, что развитие болезни (R), колебалось от 1,3 до 12,3%, при этом распространѳнность церкоспороза находилась в пределах от 23,8 до 84,9%. Более сильное развитие болезни отмечено в 2017 году, до 12,3%.

Abstract. *As a result of the research, the degree of invasion and development of the disease has been determined in the course of the development of the cercosporosis in various beetroot varieties. It was found that the development of the disease (R), ranged from 1.3 to 12.3%, with the prevalence of cercosporosis ranging from 23.8 to 84.9%. A stronger development of the disease was noted in 2017, to 12.3%.*

Ключевые слова: столовая свекла, сортобразцы, церкоспороз, распространѳнность болезни, развитие болезни

Keywords: *garden beet, varieties, cercosporosis, prevalence of the disease, disease development.*

Церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.) - одно из наиболее распространѳнных заболеваний столовой свеклы. 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].

Цель наших исследований – изучение толерантности сортов свеклы столовой к *Cercospora beticola* Sacc. и оценка хозяйственно-ценных признаков культуры.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2016-2017 гг. на 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. 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. Степень развития и распространённости церкоспороза оценивали по соответствующим формулам и методике ВИЗР (2002). 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. Оценку сортообразцов свеклы столовой по содержанию витамина С и сухих веществ проводили в Центре коллективного пользования приборами и научным оборудованием БГАУ в 2017 году.

В результате проведения исследований установлено варьирование степени пораженности и развития болезни при развитии церкоспороза на различных сортообразцах столовой свеклы (табл.).

Таблица 1 - Оценка развития и распространённости церкоспороза (опытное поле Брянского ГАУ, 2016-2017 гг.)

Название сортообразца	R, %		P, %	
	2016	2017	2016	2017
Любава	1,6	3,5	25,7	52,3
Бордо237	2,5	3,2	48,4	50,2
Госпадня	5,0	12,3	68,3	84,9
Несравненная	1,2	2,5	23,8	51,3
Нежность	5,0	12,3	78,4	85,1
Мулатка	1,3	2,5	25,5	50,6
Креолка	1,3	2,5	25,3	50,2

Болезнь проявлялась на вполне развитых листьях в виде округлых, 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), колебалось 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 днём и ночью. Незначительно были поражены сортообразцы Несравненная, Мулатка, Креолка (R-1,1-2,5%). Высокая степень развития заболевания отмечена у сортообразцов Госпадыня и Нежность (R-5,0-12,3%).

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 сортообразцы столовой свеклы – Любава, Несравненная, Госпадыня, Несравненная, Мулатка и Креолка.

В результате проведенных исследований установлено, что развитие и распространённость болезни колебалась по годам. Более сильное развитие в 2017 г. Незначительно были поражены сорта Несравненная, Мулатка, Креолка. Высокая степень развития заболевания у сортообразцов Госпадыня и Нежность.

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.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ
ЛЮПИНА БЕЛОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ
СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Comparative assessment of the productivity of the coping of white lupine
with the use of complex chemicals in the Bryansk region*

Матюшкина Д.А., бакалавр, dashka477@yandex.ru
Милехина Н.В., к.с.-х. наук, доцент, milekhina_74@mail.ru,
Matushkina D.A., Milekhina N.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. При проведении исследований дана сравнительная оценка элементам структуры урожая некоторых сортов люпина белого, определены адаптивный коэффициент, содержание протеина в зерне и его сбор с урожаем при использовании комплексных средств химизации.

Abstract. *When conducting research on the comparative evaluation of the elements of the yield structure of some varieties of white lupine, defined adaptive factor, the protein content in the grain and harvesting crops using a complex of chemicals.*

Ключевые слова: люпин белый, структура урожая, адаптивный коэффициент, средства химизации.

Keywords: *white lupine, structure harvest, the adaptive coefficient, means of chemicalization.*

Люпин, являясь бобовой культурой, имеет огромный биологический потенциал, который до настоящего времени полностью не исследуется. Он занимает особое место не только в решении белковой проблемы, но и биологизации земледелия, почвы и охраны окружающей среды. Люпин ценен и тем, что его использование многоцелевое. Можно его возделывать на семена, зернофураж, на зеленый корм и как сидерат. Как сидеральная культура, люпин может быть использован не только для улучшения бедных песчаных, но и суглинистых, а также тяжелых почв. [1, с. 116].

Для сидеральных сортов люпина благодаря уникальной способности фиксировать атмосферный азот с помощью клубеньковых бактерий и оставлять после себя значительное количество пожнивных и корневых остатков, люпин имеет высокую ценность как предшественник озимых и

яровых культур накапливая до 200 и более кг/га азота. [2, с.84].

Белый люпин (*Lupinus albus* L.) обладает наибольшим продукционным потенциалом, как среди кормовых видов люпина, так и среди других бобовых культур, возделываемых в нашей стране. Современные сорта (Гамма, Деснянский, Дега и др.) способны обеспечить при благоприятных почвенно-климатических условиях до 70-100 т/га укосной зелёной массы, в сухом веществе которой содержится в среднем 18-20% белка (для сравнения: в зерне ячменя содержится 8-10% белка). Урожайность зерна может достигать 4 - 5 т/га с содержанием 35-40% белка и 8-10% масла; в последнем 90% составляют ненасыщенные жирные кислоты, что обеспечивает зерну повышенную энергетическую ценность. Однако достичь этих показателей в производственных условиях не всегда удаётся. Основная причина – высокая засорённость производственных посевов сеgetальными видами и поражение люпина антракнозом и другими болезнями в условиях достаточного увлажнения [3, с. 26].

На сегодняшний день отсутствуют сорта люпина белого с абсолютной устойчивостью к данной болезни. Поэтому возделывать люпин в зонах с теплым и влажным вегетационным периодом и получать высокие урожаи семян без применения эффективных средств защиты невозможно. Значительно сократить поражение антракнозом посевов люпина в вегетационный период возможно при помощи химических фунгицидов. [4, с. 5]

Опыты проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2017 году.

Цель исследований дать сравнительную оценку продуктивности сортов люпина белого при комплексном применении средств химизации, элементам структуры урожая, содержанию и сбору сырого протеина в семенах.

Объектами исследований был люпин белый универсального типа селекции ФГБНУ «ВНИИ люпина» сорт Мичуринский и созданные совместно с Московской сельскохозяйственной академией им. К.А. Тимирязева сорта Дега и Альф парус.

Все приемы агротехники выполнялись в соответствии с известными агроправилами, обеспечивающими высокое качество полевых работ на опытном участке. Для посева использовали семена 1-го класса посевного стандарта. Посев семян проводили сеялкой СЗ-3,6, уборку поделаяночно комбайном Сампо. В период вегетации проводили фенологические наблюдения, измеряли рост растений в высоту. Для анализа структуры урожайности определяли количество бобов на растении, семян в бобе, бобов на главном и боковых побегах, массу 1000 семян. Перед уборкой определяли сохранность растений. Химические

анализы проводили по общепринятым методам: определение общего азота выполнено титрометрическим методом по Кьельдалю, при пересчете на сырой протеин использовали коэффициент 6,25.

Расположение делянок - систематическое, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Опыт был поставлен согласно методики полевого опыта Доспехова.

Предшественник - кукуруза. Посев проводили 24 апреля. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена протравливали препаратами Протект КС и Акиба ВСК. До появления всходов посевы обрабатывали против сорняков гербицидом Сармат КС. Через месяц после посева растения обрабатывали фунгицидом Флинт ВСК, инсектицидом Цеппелин, подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР. В середине июня проводили повторную обработку фунгицидом Флинт ВСК, инсектицидом Декстер КС, подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР.

Климатические условия Брянской области благоприятны для выращивания люпина. Для получения высоких урожаев зерна и зеленой массы люпина с высоким содержанием 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 культуры. Сумма активных выше температур 10 °С за период вегетации (конец апреля - сентябрь) составила 2516°С. Сумма активных температур выше 10 °С, которая необходима от посева до созревания семян люпина белого, составляет 2100 °С.

Анализируя метеоусловия необходимо отметить, что средняя температура воздуха за вегетацию составила 16,2°С, сумма осадков - 323,5 мм и практически не отличались и соответствовали среднемноголетнему 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.

По особенностям роста и развития сорта отличались по архитектонике – степени ветвления. Сорта Дега и Мичуринский детерминантного типа, сорт Алый парус индетерминантного.

Анализируя результаты опыта, следует отметить, что у сорта Дега высота главного побега была меньше, чем его сортовая характеристика - 49,6 см против 80-90 см. Высота главного побега сорта Мичуринский (55,5 см) не намного отличалась от сортовой. Наибольшей высотой главного побега отличился сорт Алый парус (104,9 см).

Структура плодообразования складывается из таких элементов, как число бобов на одном растении, числа семян в бобе и масса 1000 семян. Число бобов на растении, максимум которого отмечается в конце периода цветения и завязывания плодов определяет будущую урожайность.

Таблица 1 - Элементы структуры урожая

сорт	боковых побегов, шт	Количество на растении, шт							
		бобов на главном побеге, шт	бобов на боковых побегах, шт	всего бобов	семян на главном побеге	семян на боковых побегах	всего семян	семян в бобе, шт	масса 1000 семян, г
Дега (st)	2,5	5,0	1,5	6,5	20,0	3,4	23,4	3,6	338,4
Мичуринский	2,5	9,9	0,5	10,4	25,7	3,6	29,3	2,8	287,3
Алый парус	3,5	10,2	1,5	11,7	30,6	7,3	37,9	3,2	312,4

Число бобов и семян на главном побеге формировалось больше, чем на боковых. Поэтому в формировании урожая удельный вес главного побега имеет большое значение.

Число семян на 1 боб зависит от сорта и условий вегетации. Бобы с боковых побегов содержат меньше семян, чем бобы с главных побегов.

Анализируя результаты опытов по элементам структуры урожая видно, что у детерминантных сортов Дега и Мичуринский количество боковых побегов составило 2,5 шт. в отличие от индетерминантного сорта Алый парус (3,5 шт.).

У сорта Дега число бобов на главном побеге, семян на главном побеге было наименьшим, чем у других сортов. По этим показателям выделился сорт Алый парус. Тогда как по количеству семян в бобе сорт Дега имел наибольший показатель.

Озерненность сортов Дега и Алый парус составила 3,6 и 3,2 шт. семян в бобе соответственно. По количеству бобов на одно растение сорт Алый парус (11,7 бобов) и сорт Мичуринский (10,4 боба) превысили стандарт в 1,8-1,6 раза. Так как показатель продуктивности складывается из таких элементов как: число бобов и семян, масса семян с 1 растения продуктивность сорта Алый парус превосходил остальные сорта по всем этим показателям.

Масса 1000 семян – сортовой признак. Но на этот показатель

может повлиять среднесуточная температура во время налива и созревания семян, если она составит ниже биологического минимума – 14 °С. В этот период среднесуточная температура была благоприятной и составила 20°С.

По массе 1000 семян практически все исследуемые сорта не отличались по сортовым признакам.

Урожайность семян формируется за счет элементов структуры урожая. По зерновой продуктивности средняя урожайность сортов составила 45,4 ц/га. Из трех возделываемых сортов люпина белого наибольшую урожайность зерна формировали сорта Альый парус и Мичуринский. Они превзошли стандарт сорт Дега на 9,2 и 2,7 ц/га соответственно. Хотя у сортов Мичуринский и Альый парус число семян в бобе и масса 1000 семян были меньше, чем у сорта Дега остальные показатели структуры урожая превышали таковые, поэтому и сформировали наибольшую урожайность.

Таблица 2- Характеристика сортов по урожайности, содержанию и сбору сырого протеина

Сорт	Урожайность зерна ц/га		Содержание сырого протеина, %	Сбор сырого протеина ц/га		коэффициент адаптивности сорта
	по сортам	отклонение +- к st		по сортам	отклонение +- к st	
Дега (st)	41,4	-	36,5	15,1	-	0,9
Мичуринский	44,1	+2,7	36,7	16,2	+2,7	1,0
Альый парус	50,6	+9,2	37,0	18,7	+9,2	1,1
НСР ₀₅	2,3					

По результатам исследований комплексное применение средств химизации оказывает положительное влияние на продуктивность люпина белого при возделывании на серых лесных почвах Брянской области.

Библиографический список

1. Леонова Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: материалы 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.

2. 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.

3. Такунов И. П., Слесарева Т. Н., Новиков М.Н. Смешанные посевы белого люпина с яровой пшеницей // Кормопроизводство. 2016. № 3. С. 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. 5-6.

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: Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

УДК 633.367:632

**ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛеноЙ МАССЫ
ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО**

*The impact of protective measures on the formation yield
of green mass of lupine yellow*

Матюшкина Д.А., бакалавр, *dashka477@yandex.ru*
Matushkina D.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. На формирование урожайности зеленой массы люпина влияют различные факторы. Защитные мероприятия способствуют сохранности и повышению урожайности как семян, так и зеленой массы. Продуктивность растения зависит от высоты растений, числа боковых ветвей, количества бобов, облиственности растения. При проведении исследований были исследованы сорта люпина желтого раннего срока спелости, определена урожайность сухого вещества, сбор сырого протеина с урожаем.

Abstract. *The formation of the yield of green mass of lupine is influenced by various factors. Protective measures contribute to the preservation and increase of the yield of both seeds and green mass. The productivity of the plant depends on plant height, number of lateral branches, foliage plants. During the research the varieties of lupine of early yellow period*

were investigated, the yield of dry matter, the collection of crude protein with the harvest were determined.

Ключевые слова: люпин желтый, зеленая масса, сухое вещество, сырой протеин.

Keywords: lupin yellow, green mass, dry matter, crude protein.

Люпин желтый называют культурой бедных почв. Он обладает высоким средообразующим и ресурсовосстанавливающим потенциалом, повышает плодородие почв. По содержанию белка в зерне желтый люпин занимает одно из первых мест среди зернобобовых культур (42-48%). Не менее важное значение имеет и его зеленая масса, в сухом веществе которой содержится 18-22% белка.

Люпин ценен и тем, что его использование многоцелевое. Можно его возделывать на семена, зернофураж, на зеленый корм и как сидерат. Как сидеральная культура, люпин может быть использован не только для улучшения бедных песчаных, но и суглинистых, а также тяжелых почв. [1, с. 116].

Для сидеральных сортов люпина благодаря уникальной способности фиксировать атмосферный азот с помощью клубеньковых бактерий и оставлять после себя значительное количество пожнивных и корневых остатков, люпин имеет высокую ценность как предшественник озимых и яровых культур накапливая до 200 и более кг/га азота. [2, с.84].

Люпин хорошая средообразующая культура. Его совместные посевы с зерновыми и другими культурами позволяют не только получать сбалансированные по протеину концентрированные и травянистые корма, но и существенно увеличить продуктивность пашни. [3, с.17].

По данным Б.С. Лихачева и др. протеиновая урожайность смеси люпина желтого с овсом была максимальной из всех вариантов (в среднем 17,1 ц/га), превысив посевы люпина желтого на 6,7 ц/га, а овса – на 11,6 ц/га. [4, с.17].

Для повышения продуктивности посевов, устойчивости растений к заболеваниям, увеличения содержания белка в зерне, пополнения запасов азота в почве, увеличения ее плодородия и структуры рекомендуется проводить предпосевную обработку семян бобовых культур бактериальными препаратами. Это так же положительно влияет на всхожесть семян, рост и развитие растений их минеральное питание и эффективность азотфиксации [5, с. 154].

Так как люпин является хорошим азотфиксатором, в смешанных посевах это благоприятно сказывается на злаковом компоненте. Использование бактериальных препаратов оказывает благотворное влияние на накопление биомассы и урожай зерна.

Предпосевная обработка семян повышает не только урожайность, устойчивость растений к заболеваниям, но и увеличивает 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. [6, с. 187].

По данным Леоновой Н.В. и др. наибольшее количество симбиотического азота, фиксируемого из воздуха, накапливается в фазы цветения - начала блестящих бобов. В вариантах, где семена обрабатывали биопрепаратами, и в чистом и смешанном посеве коэффициент азотфиксации был выше и составил 75-79%, а в вариантах без инокуляции всего 61-69%. [7, с. 147].

В отличие от люпина узколистного люпин желтый менее устойчив к антракнозу. В конце 80-х годов во всем мире площади люпина желтого были сокращены до минимума, а его место занял узколистный люпин, как самый устойчивый к антракнозу вид среди возделываемых. Но в настоящее время селекционерами созданы новые сорта желтого кормового люпина с повышенной устойчивостью к антракнозу - Пересвет, Престиж, Надежный, Демидовский и Бригантина, которые уже включены в Госреестр РФ.

Нельзя получать высокие урожаи любых сельскохозяйственных культур, не применяя в настоящее время химические средства защиты различного спектра действия. Важно защитить посевы от сорняков, вредителей и болезней.

Опыты проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2017 году.

Цель исследований выявить эффективность комплексного применения средств химизации на урожайность семян люпина желтого, элементы структуры урожая, содержание и сбор сырого протеина с урожаем.

Объектами исследований были сорта люпина желтого селекции ФГБНУ «ВНИИ люпина» универсального типа: Престиж, Надежный; Новозыбковской опытной станции - Новозыбковский – 100.

Все приемы агротехники выполнялись в соответствии с известными агроправилами, обеспечивающими высокое качество полевых работ на опытном участке. Для посева использовали семена 1-го класса посевного стандарта. Посев семян проводили сеялкой СЗ-3,6, учет урожая зеленой массы проводили путем скашивания растений с площадки 5 м² в фазу блестящего боба. В период вегетации проводили фенологические наблюдения, химические анализы по общепринятым методам: определение общего азота выполнено титрометрическим методом по Кьельдалю в соответствии с ГОСТ 13496 4-84, при пересчете

на сырой протеин использовали коэффициент 6,25 (Ермаков, Арасимович, Ярош и др., 1987).

Расположение делянок - систематическое, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Опыт был поставлен согласно методики полевого опыта Доспехова (1979).

Предшественник кукуруза. Посев проводили 24 апреля. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена протравливали препаратом Протект КС и Акиба ВСК. До появления всходов посеvy обрабатывали против сорняков гербицидом Сармат КС. Через месяц после посева растения обрабатывали фунгицидом Флинт ВСК, инсектицидом Цепелин, подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР. В середине июня проводили повторную обработку фунгицидом Флинт ВСК, инсектицидом Декстер КС, подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР.

Наиболее благоприятные условия для получения высокого урожая семян желтого 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 выращивания люпина. Для получения высоких урожаев зерна и зеленой массы люпина с высоким содержанием 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 культуры. Анализируя метеоусловия необходимо отметить, что средняя температура воздуха за вегетацию составила 16,2°C, сумма осадков составила 323,5 мм и практически не отличались и соответствовали среднеголетнему 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.

Максимальная 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.

Таблица 1 - Элементы структуры урожая

сорт	средняя высота растения, см	облиственность, %	Количество на растении, шт.			
			боковых побегов, шт.	бобов на главном побеге, шт.	бобов на боковых побегах, шт.	всего бобов, шт.
Надежный (st)	70,8	26,5	1,0	4,8	1,8	6,6
Престиж	72,1	31,4	1,4	6,0	4,2	10,2
Новозыбковский 100	70,6	33,5	2,9	9,5	2,0	11,5

По особенностям роста и развития все сорта универсального типа, раннеспелые.

Анализируя результаты опыта, следует отметить, высота главного побега у всех возделываемых сортов была практически одинаковой, в среднем составила 71,2 см.

Анализируя результаты опытов по элементам структуры урожая видно, что по количеству боковых побегов сорт Новозыбковский 100 превосходит сорта Надежный и Престиж, которые по этому показателю не отличались друг от друга. По количеству бобов на растении сорта Престиж и Новозыбковский 100 превосходили стандарт. Наибольшей облиственностью отличился сорт Новозыбковский 100.

Таблица 2- Характеристика сортов по урожайности сухого вещества, содержанию и сбору сырого протеина

Сорт	Урожайность сухого вещества, ц/га		Содержание сырого протеина в сухом вещ-ве з. м, %	Сбор сырого протеина с урожаем сухого вещ-ва з.м , ц/га	
	по сортам	отклонение +- к st		по сортам	отклонение +- к st
Надежный (st)	84,3	-	17,2	14,5	-
Престиж	88,4	+2,9	17,9	15,8	+1,3
Новозыбковский 100	93,5	+5,8	18,9	17,7	+3,2
НСР ₀₅	2,3				

По урожайности сухого вещества и сбору сырого протеина из трех сортов отличился сорт Новозыбковский 100. Прибавка к контролю по этим показателям составил 5,8 и 3,2 ц/га соответственно. У сорта Престиж эти показатели превысили стандарт в 1-1,1 раза.

По результатам исследований проведение защитных мероприятий на посевах люпина желтого оказывают положительное влияние на формирование урожайности зеленой массы.

Библиографический список

1. Леонова Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: материалы 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.
2. 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.
3. Купцов Н.С., Такунов И.П. Люпин - генетика, селекция, гетерогенные посевы: монография. Брянск: Изд-во Клиницы, 2006. 576 с.
4. Производство травянистых кормов в совместных посевах / Б. С. Лихачев [и др.] // Кормопроизводство. 2003. № 4. С. 16–20.
5. Милехина Н.В. Комплексное влияние средств химизации на продуктивность люпина узколистного в условиях серых лесных почв Брянской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы XI международной научно-практической конференции. Горки, 2018. С. 154.
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 научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С.187.
7. Леонова Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2007. С.147.

**ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
СОРГО ДВУХЦВЕТНОГО [SORGHUM BICOLOR (L.) MOENCH]**

*Effect of density sowing on the productivity of sorghum bicolor
[Sorghum bicolor (L.) Moench]*

Апостолова О.А., студент, **Симонова Е.А.**, аспирант,
Васькина Т.И., аспирант
Apostolova O.A., Simonova E.A., Vaskina T.I.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях серых лесных почв Брянской области нами изучены особенности формирования высокопродуктивных посевов сортов и гибридов сорго двухцветного в зависимости от норм высева и плотности посева. Изучали реакцию сортимента сорговых культур в зависимости от способа посева (ширина междурядий 15, 45, 70 см). Определены параметры пластичности кормового сорго (коэффициент регрессии, b_i) и стабильности урожая (S_i^2), которые дают возможность представить поведение сорта (гибрида) в производственных условиях.

Abstract. *In the conditions of gray forest soils of the Bryansk region we studied the peculiarities of formation high-yielding varieties and hybrids of sorghum bicolor, depending on the seeding rates and planting density. Studied the reaction of sortiment sorghum crops depending on sowing method (row spacing of 15, 45, 70 cm). The parameters of plasticity forage sorghum (coefficient of regression, b_i) and stability of the crop (S_i^2), which will give you an opportunity to represent the behavior of variety (hybrid) in conditions of farm production.*

Ключевые слова: сорго двухцветное, сорта и гибриды, плотность посева, продуктивность, среднесортная урожайность, адаптивность, стабильность.

Keywords: *sorghum bicolor, varieties and hybrids, sowing density, productivity, average yield, adaptability, stability.*

В настоящее время развитие адаптивного растениеводства России базируется на создание высокопродуктивных агроэкосистем, в которых ведущая роль отводится новым селекционным достижениям [1, 25 с; 2, с. 34-37]. Расширение видового разнообразия агроценозов в Нечерноземье, других регионах России и странах СНГ с использова-

нием сорговых кормовых культур, которые отличаются высокой пластичностью, нейтральной реакцией на длину дня, стабильной урожайностью и устойчивостью к неблагоприятным стресс-факторам абиотической среды, является перспективным направлением в производстве и заготовке высококачественных кормов [3, 404 с; 4, с. 251-257; 5, с. 6-11; 6, с. 82-86].

Основной целью и задачами наших исследований явилось изучение особенностей роста, развития и продуктивности надземной массы сорго сахарного; определение параметров урожайности, структуры урожая; изучение реакции сорго двухцветного на загущенность посевов, норму высева и способ посева.

За период 2016-2017 гг. полевые эксперименты по выявлению адаптивного и продуктивного потенциала сорго двухцветного проводились на опытном поле Брянского ГАУ со следующими сортами и гибридами сорго двухцветного отечественной и зарубежной селекции (5 генотипов): гибриды Славянское приусадебное F₁ (Россия), Порумбень 4 F₁ и Порумбень 5 F₁ (Республика Молдова), сорта Дебют и Лиственит (Россия). Контроль - гибрид F₁ кукурузы Бемо 182 СВ. Исследования проводили согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и Широкому унифицированному классификатору СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* Moench [7, 156 с; 8, 36 с].

Почвы - серые лесные, среднесуглинистые. 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) перед посевом азота, фосфора и калия по 160 д.в каждого элемента на запланируемый уровень урожайности зелёной массы 80 т/га.

Посев широкорядный 60 см, каждый генотип высевался сеялкой СН-16 по 4 ряда, длина делянки - 70 м, размещение вариантов систематическое. Система защиты посевов: в фазу 3-4 листьев опрыскивание гербицидами - Дублон Голд, вдг (0,07 л/га); Балерина, сэ - 0,3 л/га, Адьо, ж - 0,2; Гумистим 2 л/га. Химические анализы растительных образцов были выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ. Результаты исследований обработаны дисперсионным методом по Б.А. Доспехову [9, 352 с.]. При анализе продуктивного и адаптивного потенциала сорго двухцветного применяли понятие «среднесортовая урожайность года»

(X_j) для выявления общей видовой адаптивной реакции, используя при этом методику, разработанную для озимой пшеницы Л.А. Животковым, З.А. Морозовой, Л.И. Секутаевой [10, с. 3-6].

Полевой опыт 1. Изучение норм высева сорго двухцветного (Славянское приусадебное F₁). Каждый вариант высевался сеялкой СН-16 по 3-м рядкам: длина 70 м, расстояние между рядками - 60 см. Посев проведен по вариантам: 500, 600, 700, 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га, что соответствует норме высева 10,12,14 и 16 кг на 1 га.

Полевой опыт 2. Влияние густоты и способов посева на урожайность сорго сахарного (Славянское приусадебное F₁), суданской травы (Кинельская 100) и сорго-суданкового гибрида (Славянское поле 15 F₁). Изучали реакцию сортов и гибридов кормового сорго в зависимости от способа посева (ширина междурядий 15, 45, 70 см). Опыт мелкоделяночный, площадь каждой деланки 5 м², заложен в 4-х кратной повторности.

За период исследований по данным метеостанции Брянского ГАУ погодные условия отличались различным характером по количеству осадков и среднесуточной температурой воздуха. В период вегетационного периода сорго двухцветного определяли параметры структуры посевов: полевую всхожесть, полноту всходов, выживаемость и сохранность их к уборке. Результаты по структуре посевов гибрида Славянское приусадебное F₁ представлены в таблице 1. На основании полученных данных нами выявлена общая тенденция, что варианты с плотностью посева (700-800 тыс. всх. семян/га) имели достаточно высокие параметры структуры ценоза: полнота всходов - свыше 65%, выживаемость растений и сохранность их к уборке соответственно 56,7 и 88,9%.

Таблица 1 – Структура посевов сорго двухцветного Славянское приусадебное F₁ в зависимости от нормы высева, (2016-2017 гг.)

Параметры посева	Норма высева семян, тыс. шт. всх. семян/га			
	500	600	700	800
Полевая всхожесть, %	57,0	55,8	56,4	53,5
Полнота всходов, %	63,3	62,1	65,4	59,4
Выживаемость растений, %	55,0	57,3	56,7	52,8
Сохранность растений перед уборкой, %	86,9	88,2	86,7	88,9

Урожайность кормовой массы сорго двухцветного в зависимости от загущенности посева (норма высева 500, 600, 700, 800 тыс. шт. всх. семян/га) представлена в таблице 2.

В среднем за 2 года наибольшая урожайность 65 т зелёной или

14, 6 т/га сухой массы с 1 га получена в 4 варианте с нормой высева 800 тыс. шт. всх. семян/га.

Таблица 2 – Урожайность кормовой массы сорго двухцветного Славянское приусадебное в зависимости от загущенности (среднее за 2016-2017 гг.)

Норма высева, тыс. всх. семян/га	Урожайность, т/га			
	2016 г.	2017 г.	среднее за 2 года	
			зелёная	сухая
500	42,3	45,6	43,9	9,4
600	45,2	49,3	47,3	10,6
700	53,0	51,7	52,4	11,4
800	68,8	67,2	65,0	14,6
НСР ₀₅	4,5	4,4		

Нами было проведено изучение отдельных технологических приёмов возделывания кормового сорго по влиянию густоты и способов посева на урожайность сорго двухцветного (Славянское приусадебное), суданской травы (Кинельская 100) и сорго-суданкового гибрида (Славянское поле 15 F₁). В результате исследований следует, что при рядовом посеве - 15 см у изучаемых сорговых кормовых культур отмечена максимальная урожайность зелёной массы: сорго двухцветного - свыше 82 т/га, сорго-суданкового гибрида - 72 т/га, суданской травы - до 50 т/га.

Данные по урожайности надземной массы и параметрам экологической пластичности и стабильности показали, что наиболее урожайными были гибриды сорго двухцветного Порумбень 5 F₁ и кукурузы. В среднем за 2 года урожайность надземной зелёной массы составила соответственно 82,6 и 79,5 т/га (при среднесортной - 77,2 т/га), коэффициент адаптивности - 1,07 и 1,03 соответственно. Наибольшей реакцией на условия года также отличались генотипы Порумбень 5 ($b_i = 1,2$) и кукуруза ($b_i = 1,5$), которые можно отнести к интенсивным гибридам. У гибрида Порумбень 5 отмечена наибольшая стабильность прибавки или снижения урожайности в зависимости от условий года ($S_i^2 = 5,1$), нестабильным поведением характеризовались посевы сортов Дебют и Лиственит ($S_i^2 = 38,3$), а также высеваемый в качестве контроля гибрид кукурузы ($S_i = 52,2$), которые требуют интенсивного агрофона и соответствующего ухода.

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко.

Брянск, 2010. 128 с.

2. Оценка комбинационной способности сортообразцов сахарного сорго / В.И. Жужукин, В.С. Горбунов, О.П. Кибальник, Д.С. Семин, А.Ю. Гаршин // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 5. С. 34-37.

3. Дронов А.В. Агробиологическое обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России: дис. ... д-ра с.-х. наук. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 404 с.

4. Дронов А.В., Дьяченко В.В. Научные идеи Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго в Нечерноземье России // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34, № 1. С. 251-257.

5. 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.

6. 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.

7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВИК им. В.Р. Вильямса. 1997. 156 с.

8. 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.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 352 с.

10. Животков Л.А., Морозова З.А., Секутаева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» // Селекция и семеноводство. 1994. № 2. С. 3-6.

**АДАПТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ
КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Adaptability and productivity of hybrids corn in conditions
of the Bryansk region*

Холименков Р.М., магистрант
Kholimenkov R.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В данной статье представлены результаты предварительного исследования относительно оценки экологического сортоиспытания гибридов кукурузы в рамках проведения «День Брянского Поля-2016 и 2017» на базе опытного стационара Брянского государственного аграрного университета. В условиях серых лесных почв на демонстрационных посевах нами изучены 62 гибрида кукурузы отечественной и зарубежной селекции различных групп спелости ФАО. Рассмотрены особенности роста и развития гибридов кукурузы различных групп спелости, формирование структуры урожая зелёной массы и зерна в зависимости от приёмов агротехнологии, рассчитана экономическая эффективность возделывания перспективных гибридов кукурузы на зерно.

Abstract. *The paper presents the results of preliminary study on the assessment of ecological variety testing corn hybrids in framework of "Field Day in Bryansk-2016, 2017" on the basis of the Bryansk State Agricultural University. We studied 62 hybrids corn native and foreign selection in different maturity groups of FAO in terms of gray forest soils. Considered the features of growth and development of corn hybrids on different ripeness groups, structure formation yield of green mass and grain, depending on the methods of agricultural technology, calculated the economic efficiency of cultivation promising hybrids of maize for grain.*

Ключевые слова: кукуруза, группа спелости, вегетационный период, элементы структуры урожая зерна, продуктивность биомассы, нормализованная урожайность сухого вещества, экономическая эффективность.

Keywords: *corn, ripening group, growing season, elements of structure grain yield, biomass productivity, normalize yield of dry matter, economic efficiency.*

Кукуруза среди сельскохозяйственных культур в мировом земледелии занимает одно из первых мест как по посевным площадям, так и валовому сбору зерна. Академик В.С. Сотченко констатирует, что по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН мировая площадь посева кукурузы составляет 125 млн. га, средняя урожайность зерна - 4,47 т/га [1, с. 12-14]. Эксперты прогнозируют увеличение валовых сборов в Российской Федерации до 18,5 млн. тонн к 2020 году.

В нашей стране среди регионов лидером по урожайности является Краснодарский край, где собирают в среднем 7,33 т кукурузного зерна с единицы площади. Зерно кукурузы преимущественно используют на корм скоту и птице, в последние годы растут объёмы его применения для получения крахмала, спирта и масла [2, 128 с; 3, с. 10-13; 4, с.59-61]. По авторитетному мнению учёных ВНИИ кукурузы, Северного Кавказа, Поволжья, Среднего Предуралья, Центрального Нечерноземья и других отмечается большая роль и значение кукурузы в экономике, повышении продовольственной безопасности. Отмечается, что кукуруза по урожайности превосходит возделываемые зерновые культуры, а по сбору и качеству силосной массы является незаменимой культурой. По своим биологическим особенностям кукуруза относится к культурам, которая связана с уникальным комплексом свойств: С₄-тип фотосинтеза, особое строение листа, большое количество хлорофилла и высокие фотохимические реакции, интенсивный обмен веществ, хорошее развитие корневой системы [5, с. 40-43; 6, с. 3-9].

За последние 10-15 лет создано новое поколение раннеспелых гибридов с коротким вегетационным периодом и высокой зерновой продуктивностью (6-8 т/га), пригодных к возделыванию в зонах с ограниченными тепловыми ресурсами [7, с. 14-18; 8, с. 3-7; 9, с. 31-34]. Учитывая это обстоятельство объективно можно ставить вопрос о возделывании кукурузы на зерно в нетрадиционных зонах. Брянская область, расположенная в юго-западной части Нечерноземья, относится к таким зонам, поэтому сортоизучение гибридов кукурузы и разработка приёмов их возделывания на зерно в местных природно-климатических условиях является реальной необходимостью, и представляет определенный научный и практический интерес.

Опыты по изучению и оценке агроэкологического испытания гибридов кукурузы различных групп спелости проводили согласно Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [10, с. 197 с.]. Методы исследований: полевые, лабораторные, статистические.

Схема опыта по изучению основных элементов технологии воз-

дельвания кукурузы включала 62 гибрида различных групп спелости ФАО (100-400). Агротехника общепринятая в регионе для кормовых и силосных культур. Предшественник - озимая тритикале. Посев проведен во второй декаде 2016 и 2017 годов, сеялкой СПЧ-6 с шириной междурядий 70 см, с густотой стояния растений 80 тыс./га. Внесение минеральных удобрений (нитрофоска) перед посевом азота, фосфора и калия по 160 д.в каждого элемента на запланируемый уровень урожайности зерна 10,0 т/га. Система защиты посевов: в фазу 3-4 листьев опрыскивание гербицидами – Дублон Голд, вдг (0,07 л/га); Балерина, сз - 0,3 л/га, Адыо, ж – 0,2; Гумистим 2 л/га. В фазу 5-6 листьев кукурузы, опрыскивание от сорняков Титус Плюс, вдг-0,384; Тренд-90, ж-0,2 л/га.

В период вегетационного периода гибридов кукурузы проводили фенологические наблюдения, определение высоты растений, параметры листьев, початка и его структуры - длина, число рядов зёрен, число зёрен в ряду, выход зерна с початка, урожайность зерна в пересчёте на 14% влажность зерна. Для определения выхода нормализованного сухого вещества, структурного и химических анализов отбирались образцы по 10 початков и надземной массы по 1 кг. Лабораторные анализы выполнены в учебно-научной лаборатории полевого кормопроизводства кафедры агрономии, селекции и семеноводства Института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ.

По оценке морфологических признаков и биологических свойств, темпам развития, структуре формирования урожая сделана попытка сделать систематику характеристики гибридов кукурузы по группам спелости ФАО. Из полученных данных наблюдений, измерений, учётов следует выделить раннеспелую группу по спелости ФАО (100-200), как наиболее адаптированную для возделывания в агроклиматических условиях Брянской области.

Нашими экспериментами и полученными данными отмечаются высокоадаптированные и продуктивные гибриды отечественной селекции НПО «Ладожские семена». Из данной группы высокой урожайностью надземной зелёной массы (на зелёный корм и силос) выделились гибриды Ладожский 185 МВ (81,1 т/га) и Ладожский 221 МВ (70,1 т/га), а также Воронежский 279 СВ - 80,7 т/га. Высокой урожайностью кукурузного зерна отличился гибрид Ладожский 181 МВ (8,75 т/га), Высокой урожайностью зерна кукурузы выделились отечественные гибриды селекции Воронежской опытной станции ВНИИ кукурузы (ООО «Россосыгибрид») - Воронежский 175 СВ (8,39 т/га), Воронежский 279 (8,46 т/га), из группы зарубежной селекции - гибрид Ирондель, оригинатор - RAGT semences (7,03 т/га), MAS 14.G (7,44 т/га) - селекции Maisadour semences, Франция (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы и зерна перспективных гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции, 2016 - 2017 гг.

Название гибрида, оригинатор	Группа спелости (ФАО)	Урожайность зелёной массы, т/га	Урожайность зерна в пересчёте на 14% влажность, т/га	Масса 1000 семян, г
Воронежский 279 СВ	290	80,7	8,46	253,8
Ирондель RAGT, Франция	220	67,6	7,03	282,8
Ладожский 175 МВ	170	68,3	6,25	252,3
Ладожский 181 МВ	180	67,2	8,75	278,0
Ладожский 185 МВ	180	81,1	7,50	277,0
Ладожский 191 МВ	190	58,7	6,98	306,1
Ладожский 221 МВ	220	70,1	7,37	282,0
LG 3285 Limagrain Europe	250	72,3	6,09	250,4
MAS 14.G Maisadour semences, Франция	190	78,4	7,44	226,4

Таким образом, в результате исследования нами выделены перспективные гибриды кукурузы раннеспелой (100-200) и среднеранней группы ФАО (201-300) отечественной селекции: Ладожский 181 МВ, Воронежский 279 СВ и гибрид зарубежной селекции - MAS 14.G (Maisadour semences, Франция), обеспечивающие урожай зерна на уровне 7,4-8,8 т/га зерна в пересчете на 14% влажность. Высокой урожайность зелёной массы (78-81 т/га) отмечены гибриды Ладожский 185 МВ, Воронежский 279 СВ (Воронежская опытная станция ВНИИК), MAS 14.G (Maisadour semences, Франция). Экономическая оценка эффективности возделывания отечественного гибрида Ладожский 181 МВ выше других высокоурожайных, как отечественной селекции (Воронежский 279 СВ), так и зарубежной селекции (MAS 14.G, Франция), уровень рентабельности выше на 32,3 %.

Библиографический список

1. Сотченко В.С. Роль кукурузы в повышении продовольственной безопасности страны // Вестник Российской академии наук. 2015. Т. 85, № 1. С. 12-14.
2. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА. 2010. 128 с.
3. Сотченко Ю.В., Сотченко Е.Ф., Конарева Е.А. Изучение гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Ставропольского края // Кукуруза и сорго. 2017. № 4. С. 10-13.
4. Бельченко С.А., Белоус Н.М., Драганская М.Г. Влияние си-

стем удобрения на урожайность и качество зелёной массы кукурузы // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5. С. 59-61.

5. Васин В.Г., Кошелева И.К. Продуктивность и кормовая ценность гибридов кукурузы при применении минеральных удобрений и стимуляторов роста в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство. 2017. № 9. С. 40-43.

6. Стулин А.Ф. Продуктивность кукурузы в условиях длительного применения удобрений и содержание тяжелых металлов в почве и растениях // Кукуруза и сорго. 2017. № 1. С. 3-9.

7. Дронов А.В., Ланцев В.В. Оценка результатов экологического сортоиспытания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4 (62). С. 3-7.

8. Орлянский Н.А., Орлянская Н.А. Оценка результатов экологического сортоиспытания гибридов кукурузы с использованием селекционных индексов // Кукуруза и сорго. 2016. № 2. С. 3-7.

9. Зиновьев А.В., Коконов С.И. Кормовая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья // Кормопроизводство. 2015. № 12. С. 31-34.

10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.2. М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. 1989. 197 с.

11. 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.

СЕКЦИЯ
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
И СОРТОВОГО СОСТАВА
ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ
И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»**

**ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ
ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

*Economic and biological of varieties of strawberries
in the Central Chernozem Region*

Абызов В.В., к. с.-х. наук, с.н.с., vniigispr@mail.ru
Abyzov V.V.

ФГБНУ «ФНЦ» им. И.В. Мичурина
I.V. Michurin Federal Scientific Centre

Аннотация. Земляника является очень популярной и распространённой культурой в России. Но биологический потенциал продуктивности земляники реализован далеко не полностью. Основными причинами этого является воздействие неблагоприятных абиотических и биотических факторов внешней среды. В связи с этим изучена урожайность, плотность и вкусовые качества ягод, адаптивные свойства, устойчивость к болезням и вредителям сортов земляники в коллекционных насаждениях ФГБНУ «ФНЦ» им. И.В. Мичурина. Выделенные сорта представляют практическую ценность для садоводов Центрального Черноземья.

Abstract. *Strawberry is a very popular and widely – distributed variety in Russia. However, the biological potential of strawberry productivity has not been realized to the fullest extent. The basic reasons of it are the influence of unfavourable abiotic and biotic factors of the environment. The study of productivity, taste and density of berries, adaptive properties, resistance to diseases and pests for the 32 strawberry varieties in the collection plantations of the FSBS «I.V. Michurin Federal Scientific Centre» has been made. These varieties are of practical value to horticulture of the Central Chernozem Region.*

Ключевые слова: земляника, зимостойкость, сорта, урожайность, неблагоприятные абиотические и биотические факторы.

Keywords: *strawberry, winter resistance, varieties, productivity, unfavourable abiotic and biotic factors.*

Значение такой ягодной культуры, как земляника садовая, переоценить невозможно. Обладая скороплодностью, быстрым нарастанием урожая, высокой продуктивностью, высокими товарными и пищевыми качествами плодов, она является широко распространённой и весьма популярной не только в России, но и во всём мире. Плодам

земляники присущи привлекательность, прекрасный вкус, обеспеченный благоприятным сочетанием сахаров и кислот, нежная тающая консистенция мякоти.

Благодаря работам учёных-селекционеров различных научных учреждений, сортимент земляники пополняется новыми перспективными сортами. В настоящее время известно около 3 тысяч сортов земляники ананасной. Её выращивают почти на всей европейской части России от Карелии, Архангельской области и юга республики Коми до Северного Кавказа.

Однако далеко не все сорта полностью удовлетворяют требованиям производства и потребителей. Во многих хозяйствах урожаи земляники невелики, не только вследствие недофинансирования, но и в первую очередь из-за биологических особенностей культуры [1]. В связи с этим нами проведена всесторонняя хозяйственно-биологическая оценка исходного материала и выделение лучших форм для хозяйственного использования и дальнейшей селекции.

Работа выполнена в СГЦ Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений в 2016 году. Объектом исследования являлась агроэкосистема полевого опыта с 32 сортами земляники отечественной и зарубежной селекции.

Изученные формы представлены растениями 2010-2013 годов посадки. Схема посадки 90 x 30 см. Условия агротехники стандартные. Мероприятия по защите растений от болезней и вредителей не проводились.

При изучении зимостойкости, устойчивости к заболеваниям, урожайности, вкусовых качеств плодов применялась «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2].

Плотность плодов определяли аппаратом FRUIT PRESSURE TESTER итальянской фирмы «FACCHINI».

Зимостойкость

Погодные условия зимы 2015/16 года оказались достаточно благоприятными для перезимовки культуры земляники. Однако среди сортов наблюдались различия в устойчивости по данному признаку.

У сортов Фейерверк, Торпеда подмерзания не отмечены. Незначительные повреждения (до 1 балла) выделены у сортов Амулет, Царскосельская, Мармион, Золушка, Ред Гонтлет, Кама, Фестивальная, Источник, Яркая, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана, Привлекательная, Вима Кимберли, Львовская ранняя, Вима Занта, Хоней, Ароза, Маршмеллоу, Рубиновый кулон, ЧИВ-64. На 2 балла выявлены повреждения у сортов Сударушка, Зенит, Барлидаун, Марышка, Русановка, Праздничная, Лакомая. Подмерзание до 3 баллов наблюдалось у сортов Трубадур, Хуммиджента, Вима Тарда. Повреждений на 4 и 5 бал-

лов не наблюдалось.

Грибные заболевания

Сорта земляники, составляющие основу сортимента средней полосы России, в значительной степени подвержены поражению грибными заболеваниями, такими как серая гниль, белая и бурая пятнистости листьев.

Серая гниль плодов

Серая гниль плодов не была выделена у сортов Барлидаун, Вима Тарда, Маршмеллоу, Хоней.

Потеря урожая менее 5% отмечена среди сортов земляники Амулет, Золушка, Ред Гонтлет, Торпеда, Трубадур, Кама, Фестивальная, Зенит, Источник, Хуммиджента, Ароза, Праздничная, Привлекательная, Вима Кимберли, Вима Занта, Яркая, Рубиновый кулон, ЧИВ-64.

От 5 до 10% подгнивших плодов зафиксировано у сортов Царскосельская, Мармион, Фейерверк, Марышка, Русановка, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана, Лакомая.

Потери урожая свыше 10% отмечены у сортов Сударушка, Львовская ранняя.

Белая пятнистость листьев

Признаки заболевания белой пятнистостью не выявлено у сортов Царскосельская, Торпеда, Барлидаун. Степень поражения этим заболеванием до 1 балла получили сорта Амулет, Мармион, Фейерверк, Ред Гонтлет, Трубадур, Сударушка, Фестивальная, Марышка, Хуммиджента, Русановка, Яркая, Праздничная, Привлекательная, Лакомая, Вима Кимберли, Львовская ранняя, Вима Занта, Ароза, Маршмеллоу, Рубиновый кулон, ЧИВ-64.

Поражения до 2 баллов отмечено у сортов Золушка, Кама, Зенит, Источник, Урожайная ЦГЛ, Вима Тарда.

Поражения до 3 баллов выявлено у сорта Зенга Зенгана.

Бурая пятнистость листьев

У сортов земляники Торпеда, Барлидаун, Марышка, Русановка, Яркая, Львовская ранняя, Маршмеллоу признаки заболевания бурой пятнистостью не были выявлены.

Степень поражения этим заболеванием до 1 балла получили сорта Царскосельская, Мармион, Фейерверк, Сударушка, Ред Гонтлет, Трубадур, Сударушка, Кама, Фестивальная, Источник, Праздничная, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана, Привлекательная, Вима Тарда, Ароза, Рубиновый кулон, ЧИВ-64.

Средней степенью поражений (2 балла) характеризовались сорта Амулет, Зенит, Хуммиджента, Лакомая, Вима Кимберли, Вима Занта.

Урожайность

При квалифицированном уходе и благоприятных условиях земляника может давать высокие урожаи. Но для этого необходимо иметь набор сортов, дающих в конкретных климатических условиях наибольшие урожаи. На основе проведённых учётов урожайности отмечены различия между исследуемыми сортами.

Высокой урожайностью отличались сорта земляники Вима Занта, Вима Гарда (158,4-168,8 ц/га). К урожайным (120,6-124,6 ц/га) можно отнести сорта Кама, Зенит, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана, Вима Кимберли, Хоней. Средней урожайностью (80,3-88,5 ц/га) характеризовались сорта Ред Гонтлет, Сударушка, Торпеда, Фестивальная, Марышка, Источник, Яркая, Праздничная, Привлекательная, Лакомая, Львовская ранняя, Ароза, Маршмеллоу, Рубиновый кулон, ЧИВ-64. Сорта земляники Амулет, Царскосельская, Мармион, Торпеда, Фейерверк, Золушка, Барлидаун, Русановка показали низкую урожайность (19,5-50,2 ц/га).

Плотность

В результате проведённого исследования были выявлены сорта земляники с наиболее плотными ягодами (усилие раздавливания 145,6-180,0 г/см²). Это сорта Урожайная ЦГЛ, Яркая, Вима Кимберли, Привлекательная, Вима Занта.

Средним показателем данного признака (110,1-145,5 г/см²) характеризовались Источник, Кама, Фестивальная, Торпеда, Зенга Зенгана, Марышка, Русановка, ЧИВ-64, Хоней, Рубиновый кулон, Лакомая, Мармион, Золушка, Барлидаун, Праздничная.

Плотность менее 110,0 г/см² отмечена у сортов Амулет, Сударушка, Фейерверк, Львовская ранняя, Зенит.

Вкусовые качества плодов

На основании дегустационных оценок произведена группировка сортов земляники по вкусовым качествам плодов. Были выделены 3 группы:

1) сорта с отличным вкусом (дегустационная оценка 4,5 балла): Источник, Лакомая, Ароза, Вима Занта;

2) сорта с хорошим вкусом (дегустационная оценка 4,0-4,5 балла): Барлидаун, Зенга Зенгана, Торпеда, Фейерверк, Фестивальная, Зенит, Праздничная, Львовская ранняя, Хоней, Маршмеллоу, Марышка, Привлекательная, Вима Занта, Русановка, Урожайная ЦГЛ, Вима Кимберли, Вима Гарда, Рубиновый кулон, ЧИВ-64;

3) сорта с удовлетворительным вкусом (дегустационная оценка 3,0-3,9 балла): Мармион, Сударушка, Кама, Яркая, Амулет.

Таким образом, в результате проведённых исследований выявлено,

что сорт Торпеда характеризовался высокой зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням, а наилучшие показатели урожайности, плотности и вкусовых качеств плодов отмечены у сорта Вима Занта.

Библиографический список

1. Зубов А.А. Теоретические основы селекции земляники. Мичуринск: ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина, 2004. 196 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
3. Казаков И.В., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов плодово-ягодных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

УДК 574:634.723.1 (470.333)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДАПТИВНОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ecological Evaluation of Adaptivity of Introduced Black Currants Varieties
in Bryansk Region*

Акуленко Е.Г., к.с.-х. наук, с.н.с.
Akulenko E.G.

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. В статье представлены результаты сравнительного изучения интродуцированных сортов смородины черной по показателям зимостойкости, устойчивости к почковому клещу, урожайности и биохимическому составу ягод. Полученные результаты позволили выделить сорта, наиболее приспособленные к почвенно-климатическим условиям Брянской области.

Abstract. *The article presents results of the comparative test of introduced black currants varieties for winter hardiness, currant bud mite resistance, yield and biochemical berries' composition. The data allowed select varieties which are the most adjusted to the conditions of Bryansk region.*

Ключевые слова: смородина черная, интродукция, зимостойкость, урожайность, биохимический состав.

Keywords: *black currant, introduction, winter hardiness, yield, biochemical composition.*

Черная смородина является популярной ягодной культурой. Высокие питательные и лечебно-профилактические свойства ягод, большая потенциальная продуктивность, возможность механизации производства создают экономически выгодные условия для широкого промышленного и любительского возделывания [1, с. 216]. Погодные аномалии, техногенные загрязнения вызывают стрессовое состояние растений, ещё больше понижая их сопротивляемость стрессовым факторам. Одним из основных путей получения стабильных урожаев является создание и оценка высокоадаптивных генотипов смородины черной, наследующих широкую норму реакции на неблагоприятные факторы внешней среды. Использование таких сортов позволит существенно повысить продуктивность и качество урожая [2, с. 253-257]. Способность сортов к адаптивному реагированию на экологические стрессы обеспечивается доминированием генотипа над средой [3, с. 3-25; 4, с. 512]. Действие неблагоприятных температур с резкими перепадами позволяют выявить неоднозначные реакции сортов и пределы их возможной устойчивости [5, с. 3-39].

Цель исследований. Провести оценку устойчивости интродуцированных сортов смородины черной к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды в условиях Брянской области.

Объекты и методика исследований. В изучении находилось 55 сортов из различных регионов России и зарубежья: НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, ВНИИСПК, Новосибирской ЗПЯОС, Саратовской опытной станции садоводства, Институт садоводства УААН, Институт плододства НАН Беларуси, а так же сорта из Латвии, Шотландии и Чехии. Схема посадки 3 х 0,6 м. Учеты и наблюдения проводились в 2003-2017 годах в отделе плододства ФГБНУ ВНИИ люпина по общепринятой методике [6, с. 351-373].

Результаты исследований. За период исследований погодные условия отличались значительным разнообразием. Негативными факторами были: ранне-осенние и зимние морозы, способствующие подмерзанию побегов; заморозки и длительное похолодание в весенний период, повреждающие пестики и способствующие осыпанию завязи. В последние годы значительные потери урожая наблюдаются и в связи с недостатком влаги в летне-осенний период. Несмотря на указанные негативные факторы удалось выделить наиболее адаптивные сорта.

В результате многолетней селекционной работы по смородине черной в отделе плодоводства ВНИИ люпина наряду с выведением сортов собственной селекции было изучено 55 интродуцированных генотипов разного эколого-географического и генетического происхождения. Характеристика ряда сортов по качественным показателям приведена в таблице. Исследования показали, что не все сорта могут реализовать свой потенциал хозяйственно-полезных свойств в полной мере. Установлено, что достаточной устойчивостью к зимним повреждающим факторам обладает большинство изученных сортов. Среди них Минай Шмырёв, Сокровище, Ядрёная, Юбилейная Копаня, Великолепная, Надина, Вернисаж, Аметист, Володимирская, Краса Львова, Карачинская, Подарок Куминову, Калиновка, Гларิโอза, Кипиана, Монисто, Грация, Муравушка, Клуссоновская, Саратовская крупноплодная и др. У них подмерзание побегов в среднем за период наблюдений не превышало 1 балла.

Почковый клещ является наиболее опасным вредителем черной смородины. Поражение кустов приводит к значительной потере урожая и снижению устойчивости растений к неблагоприятным факторам.

Хотя корреляция между этими признаками по всему объёму изучаемых сортов и невысокая и отрицательная (-0,34), но достоверная. Повреждение почек до 10% не приводит к снижению урожая, свыше 30% снижает урожайность почти в 2 раза. Сорта, поврежденные на 4-5 баллов, практически не плодоносят.

Коллекционная оценка по устойчивости к данному вредителю показала, что 22 сорта были без признаков повреждения. В эту группу вошли – Краса Львова, Сокровище, Великолепная, Алтайская поздняя, Юбилейная Копаня, Кипиана, Грация, Журавушка, Церера, Память Вавилова, Козацкая, Надина, Монисто, Клуссоновская, Stella, Ceres, Ven Tirran, 5-12-3-43, Юбилею Саратова, Санюта, Киевская сюита, Семирамида; среднее повреждение имели 30 сортов и 3 сорта были повреждены сильно: сорта Лебедь, Любава, Мрия (4-5 баллов).

Урожайность – важнейший показатель хозяйственной ценности сорта. За 14-летний период исследований в условиях юга Нечерноземья она колебалась в широких пределах от 2,0 т/га до 17,8 т/га. Наиболее урожайными были сорта – Bagatai, Краса Львова, Otello, Кипиана, Карачинская, Грация, Катюша, Вернисаж, Гларิโอза, Подарок Куминову, Вертикаль, Ven Tirran (10,0-17,8 т/га).

Таблица – Характеристика интродуцированных сортов по основным хозяйственно-ценным признакам, 2003-2017 гг.

Сорт	Подмерзание побегов, балл	Поражение почковым клещом, балл	Урожайность, т/га	Масса ягод, г ср/мах	Содержание			СКИ
					Витамина С, мг/%	Сахаров, %	Кислот, %	
Bagatai	0,5	1	17,8	1,5/2,6	199	7,5	2,14	3,67
Краса Львова	0	0	14,5	1,9/2,8	128	8,7	2,12	4,1
Otello	2	2	13,3	1,4/1,5	241	8,3	2,54	3,3
Кипиана	0,5	0	12,7	1,4/2,0	231	6,2	2,04	3,1
Карачинская	1	1	12,6	1,2/1,6	151	10,5	2,57	4,0
Грация	0,5	0	12,3	1,4/2,5	172	9,7	2,24	4,4
Катюша	2	1	11,9	1,5/2,6	136	6,3	2,76	2,3
Вернисаж	0,5	2	11,0	1,2/1,8	125	7,7	2,41	3,2
Глариоза	1	2	11,0	1,0/1,4	132	5,5	1,86	2,9
Подарок Куминову	1	1	10,7	1,5/2,0	148	7,6	1,52	5,1
Вертикаль	1	1	10,0	1,8/2,6	179	6,4	2,52	2,6
Ben Tiggen	0,5	1	10,0	0,8/1,2	293	6,5	2,42	2,7
Володимирская	0,5	3	8,2	1,3/2,1	195	10,7	2,29	4,7
Садко	0,5	1	7,6	1,4/2,5	201	7,2	1,64	4,5
Экстрим	0,5	2	7,5	1,5/2,4	119	8,3	1,75	4,9
Надина	1	0	6,4	2,2/3,6	198	6,5	2,84	2,3
Калиновка	1	2	5,9	1,4/2,0	151	9,2	2,11	4,4
Церера	2	0	5,3	1,6/2,6	105	6,0	3,24	1,9
Козацкая	2	0	5,0	1,6/2,3	108	6,2	2,60	2,4
Память Вавилова	2	0	4,4	1,6/2,6	177	6,6	3,01	2,2
Клуссоновская	1	0	4,3	1,6/3,0	141	6,8	2,70	2,5
Сокровище	0,5	0	4,2	2,0/2,9	162	7,1	2,66	2,6
Ядреная	0,5	1	3,9	2,6/4,8	170	5,4	2,95	1,8
Память Потапенко	2	3	3,8	1,9/2,4	115	8,4	2,32	3,6
Мрия	2	5	3,3	1,7/3,2	173	6,6	2,24	3,0
Ben Moore	0,5	1	2,8	0,7/0,8	234	7,2	1,90	3,8
Саратовская крупноплодная	2	2	2,0	2,0/3,2	132	6,6	2,53	2,6
Муравушка	1	3	2,0	1,7/2,3	213	6,4	2,60	2,5
Минай Шмырев (к)	0	1	8,6	1,3/1,9	190	7,0	2,30	3,0

В ходе исследований наблюдались значительные различия между сортами по важному хозяйственно-ценному признаку – массе ягод. Крупноплодность – генетически обусловленный признак, на его проявление оказывают влияние условия выращивания, особенно в период роста и налива ягод. У изученных сортообразцов средняя масса ягод

колебалась от 0,7 г до 2,6 г. Согласно методическим указаниям в группу очень крупноплодных (средняя масса ягод >1,5 г) вошли 22 генотипа. Среди них с максимальной массой ягод 2,8-4,8 г выделены сорта Ядреная (4,8 г), Надина (3,6 г), Мрия (3,2 г), Клуссоновская (3,0 г), Краса Львова (2,8 г). Не всегда крупноплодность сочетается с высокой урожайностью. Сорта с урожайностью 10,0-17,8 т/га имеют среднюю массу ягод 0,8-1,9 г.

Важнейшим признаком качества ягод черной смородины является высокое содержание в них витамина С, которое колеблется в широких пределах и определяется главным образом генетическими особенностями сорта. Изученные генотипы накапливали от 105 до 337 мг% аскорбиновой кислоты.

Высоким содержанием витамина С отличились сорта Ceres (337 мг%), Ben Tigran (293 мг%), Otello (241 мг%), Ben Moore (234 мг%), Кипиана (231 мг%), Муравушка (213 мг%), Садко (201 мг%). Эти сорта не являются крупноплодными, средняя масса ягод у них варьировала в пределах 0,7-1,7 г. В этом и заключается сложность селекции на отрицательно сопряженные признаки массы ягод и витамина С.

В ягодах смородины черной содержатся моносахара – глюкоза и фруктоза и дисахара – сахароза. Накопление сахаров по сортам колебалось от 5,4% (Ядреная) до 10,7% (Володимирская). Наиболее сахаристыми (8,4-10,7%) были Otello, Экстрим, Память Потапенко, Лебедь, Калиновка, Монисто, Грация, Карачинская, Володимирская.

Содержание титруемых кислот в ягодах колебалось в пределах от 1,5 (Стор класс) до 3,2% (Церера). Низкокислотными (1,5-2,4%) были – Стор класс, Подарок Куминову, Садко, Экстрим, Гларизола, Ben Moore, Кипиана, Краса Львова, Калиновка, Bagatai, Stella, Черешнева, Грация, Мрия, Минай Шмырев, Володимирская, Память Потапенко, Ben Tigran, Мага, Монисто, Вернисаж.

Десертный вкус ягод во многом определяется соотношением сахара и кислоты. Сахаро-кислотный индекс (СКИ) относительно высок у сортов – Подарок Куминову (5,1), Экстрим (4,9), Стор класс (4,8), Володимирская (4,7), Садко (4,5), Грация (4,4), Калиновка (4,4), Краса Львова (4,1), Карачинская (4,0).

Заключение. Изучение 55 сортов смородины черной показало, что почвенно-климатические условия Брянской области благоприятны для выращивания смородины черной. Проведенная оценка позволила выделить ряд интродуцированных сортов с высокими показателями хозяйственно-ценных признаков, которые могут использоваться для закладки промышленных насаждений, а также в селекции на повышение качества ягод – Катюша, Краса Львова, Подарок Куминову, Гра-

ция, Вертикаль, Bagatai, Otello, Ядреная, Саратовская крупноплодная, Сокровище.

Библиографический список

1. Равкин А.С. Черная смородина (исходный материал, селекция, сорта). М.; Изд-во Моск. ун-та, 1987. 216 с.
2. 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. Орёл, 2006. С. 253-257.
3. Кашин В.И. Стратегия адаптивного садоводства центрального Нечерноземья // История современность и перспективы развития садоводства России: материалы Междунар. конф. 15-17 ноября 2000 г. М., 2000. С. 3-25.
4. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М.: Наука. 1987. 512 с.
5. Жученко А.А. Эколого-генетические принципы конструирования агроэкосистем // Мобилизация адаптивного потенциала садовых растений в динамических условиях внешней среды: матер. науч.-практ. конф. (24-26 августа 2004). М.: ВСТИСП, 2004. С. 3-39.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 351-373.

УДК 634.711:581.132

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ

The study of primocane raspberry leaf area

Алексеев И.В., аспирант, *alexigrogorek777@mail.ru*
Alexeev I.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты предварительного изучения общей листовой поверхности и удельной поверхностной плотности листьев сортов и отборных форм малины ремонтантной. Установлена корреляционная зависимость площади листьев от их массы. Предварительно выделены перспективные генотипы.

Abstract. *The article presents the results of preliminary study of the generally leaf area and specific surface leaf density of primocane raspberry varieties and selections. The correlation dependence of leaf area on their mass is established. The perspective genotypes are preliminary selected.*

Ключевые слова: малина ремонтантная, фотосинтез, общая листовая поверхность, удельная поверхностная плотность листьев, корреляционная зависимость.

Keywords: *primocane raspberry, photosynthesis, the generally leaf area, specific surface leaf density, correlation dependence.*

Одним из основных факторов урожайности сельскохозяйственных культур является фотосинтез, на долю которого приходится до 95% всей накопленной в растениях энергии. Конечным результатом фотосинтетической деятельности растений, которая начинается с первичных процессов фотосинтеза и через цепь сложных превращений веществ и энергии реализуется в формирование урожая, является продуктивность [1]. Учет показателей фотосинтетической производительности сортов проводится по таким показателям как общая листовая поверхность и удельная поверхностная плотность листьев [2]. Так, на основе изучения различных показателей фотосинтеза, их наследования в гибридном потомстве, характеристик габитуса куста, темпов роста и т.д. Т.В. Жидёхиной [3] разработана модель сорта чёрной смородины интенсивного типа с потенциальной урожайностью 12 т/га. К сожалению, такие исследования по малине не получили должного развития [4, 5].

Малина выделяется среди ягодников большим размером листового аппарата [6, 7]. Современные промышленные технологии производства малины не реализуют генетически заложенной потенциальной продуктивности сортов [8, 9]. Поэтому поиск перспективных отборных генотипов, обеспечивающих высокие значения показателей фотосинтетической деятельности, является весьма актуальным.

Основной целью исследований является предварительное изучение общей листовой поверхности и удельной поверхностной плотности листьев малины. Исследования проводились на коллекционных участках Кокинского ОП ВСТИСП, функционирующего на базе Брянского ГАУ [10]. Объектами исследований являлись 5 сортов и 5 отборных форм малины ремонтантного типа плодоношения [11].

Под общей листовой поверхностью понимается отношение произведения продуктивности ягод на куст и площади листьев на одну типичную ветвь к массе ягод на этой ветви [2]. Значение этого показателя у изучаемых объектов исследований в среднем составило 1,9 м². Наибольшей листовой поверхностью отличились сорт Поклон Казако-

ву ($2,73\text{ м}^2$) и отборная форма 16-88-1 ($2,55\text{ м}^2$). Наименьшие значения этого показателя отмечены у сорта Рубиновое ожерелье ($1,02\text{ м}^2$) и отборной формы 8-106-1 ($1,57\text{ м}^2$) (рис. 1).

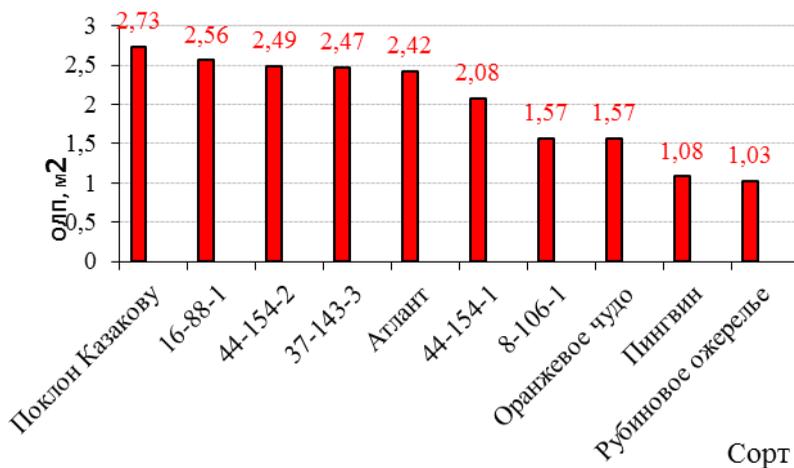


Рисунок 1 – Общая листовая поверхность сортов и отборных форм ремонтантной малины

Удельная поверхностная плотность листьев – это отношение сухой массы листа к единице его площади [2]. Среднее значение этого показателя составило $0,89\text{ г/дм}^2$. Наибольшей удельной поверхностной плотностью листьев характеризовались сорт Оранжевое чудо ($0,94\text{ г/дм}^2$) и отборная форма 37-143-3 ($1,08\text{ г/дм}^2$). Наименьшее значение этого показателя отмечено у сорта Рубиновое ожерелье ($0,82\text{ г/дм}^2$) и отборной формы 16-88-1 ($0,68\text{ г/дм}^2$) (рис. 2).

В результате изучения удельной поверхностной плотности листьев также была установлена линейная (у отборных форм 16-88-1, 8-106-1, 44-154-1, 44-154-2 и сорта Поклон Казакову), степенная (у сортов Оранжевое чудо, Рубиновое ожерелье и у отборной формы 37-143-3) и полиномиальная (у сортов Атлант и Пингвин) корреляционные зависимости между массой листьев и их площадью. Амплитуда колебания зависимости площади листьев от их массы варьировала от 84% у сорта Оранжевое чудо до 99% у сорта Поклон Казакову (рис. 3).

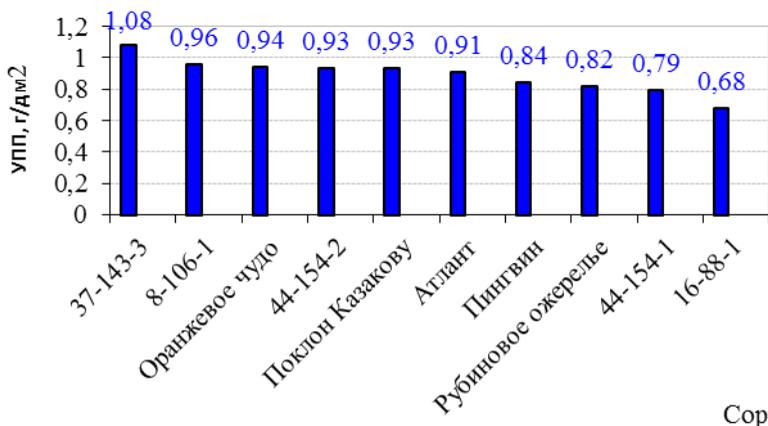


Рисунок 2 – Удельная поверхностная плотность листьев сортов и отборных форм ремонтантной малины

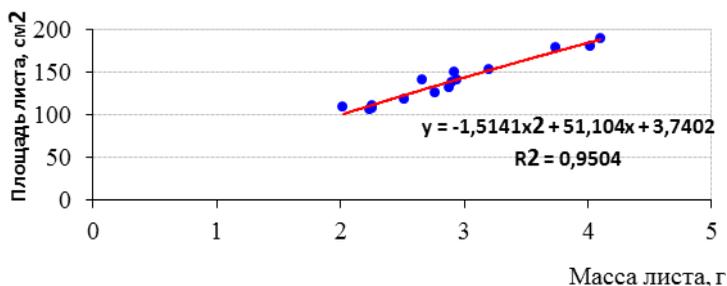


Рисунок 3 – Полиномиальная корреляционная зависимость площади листовой пластины от её массы у сорта Атлант

Таким образом, относительно высокими значениями общей листовой поверхности и удельной поверхностной плотности листьев характеризовались сорт Поклон Казакову и отборная форма 37-143-3. Для возможности включения выделенных генотипов в селекцию на высокую продуктивность необходимо продолжить изучение фотосинтетической деятельности растений.

Библиографический список

1. Жидехина Т.В. Фотосинтетическая деятельность сортов смородины черной в изменяющихся условиях внешней среды // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. № 5. С. 208-215.

2. Овсянников А.С., Жидехина Т.В., Скрипникова М.К. Оценка фотосинтетической деятельности плодовых, ягодных и нетрадиционных садовых культур в связи с формированием урожая // Методические рекомендации. Воронеж: Кварта, 2010. 52 с.
3. Жидёхина Т.В. Перспективные направления селекции чёрной смородины // Садоводство и виноградарство. 2001. № 3. С. 29-30.
4. Евдокименко С.Н. Биологический потенциал ремонтантных форм малины и селекционные возможности его использования: дис. ... д-ра с.-х. наук. Брянск, 2009. 351 с.
5. Макова Н.Е. Статистическая интерпретация показателей роста и плодоношения малины: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07. Мичуринск: МичГАУ, 2006, 164 с.
6. Казаков И.В. Малина. Ежевика. Фолио, 2001, 256 с.
7. Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография. 2-е изд., перераб. и доп. / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
8. 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.
9. 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.
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., Айтжанова С.Д., Сазонов Ф.Ф., Кулагина В.Л., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур Кокинского опорного пункта ВСТИСП // Садоводство и виноградарство, 2013. № 1. С. 9-12.

**ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ
САДОВОЙ ПО СОСТАВЛЯЮЩИМ КОМПОНЕНТАМ
ПРОДУКТИВНОСТИ**

*Evaluation of introduced strawberry garden cultivars on
the components of productivity*

Андропова Н.В., к.с.-х. наук¹, с.н.с.

Новикова Е.Н., студентка²

Andronova N.V., Novikova E.V.

¹Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП

Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты исследований интродуцированных сортов земляники садовой по составляющим компонентам продуктивности. Проанализировано влияние погодных условий на эти показатели. Выделены генетические источники компонентов продуктивности.

Abstract. *The results of researches of introduced strawberry garden cultivars on the components of productivity have been presented in the article. The influence of weather conditions on these indicators has been analyzed. The genetic sources of productivity components have been identified.*

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, средняя масса, компоненты продуктивности.

Key words: *strawberry garden, cultivar, average mass, components of productivity.*

При возделывании ягодных культур значительная роль принадлежит сорту. Однако не все сорта ягодных культур одинаково проявляют свои ценные биологические и хозяйственные качества в разных экологических условиях, поэтому повышение продуктивности, улучшение качества и разнообразия ягодной продукции во многом зависит от сортимента [1, 2]. Расширение сортимента и увеличение урожайности можно достичь путем интродукции и селекции. Многолетнее изучение интродуцированных сортов в условиях юго-западной части Нечерноземья показало, что лишь немногие из них удовлетворяют требованиям производства и потребителей, но могут быть ценными источниками для селекции.

Продуктивность сорта, один из основных показателей, имеющий важное хозяйственное значение. Она определяется генотипом сорта и лимитируется неблагоприятными условиями перезимовки и вегетации, вредителями, болезнями [3, 4, 5]. Уровень продуктивности растений земляники напрямую зависит от числа сформировавшихся цветоносов, количества завязавшихся ягод на куст и их средней массы по всем сборам. Наиболее полно компоненты продуктивности реализуются в благоприятные по метеоусловиям годы на хорошем агрофоне [6, 7].

Исследования проводились в 2015-2017 гг. на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП. В изучении находился 21 сорт земляники садовой различного географического происхождения. Растения выращивались по общепринятой агротехнике, на естественном инфекционном фоне, без применения химических средств защиты. Все учеты и наблюдения выполнялись в соответствии с основными положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8].

Число сформировавшихся на куст цветоносов является одним из важных компонентов продуктивности. Этот показатель зависит от генотипа сорта, условий закладки почек в августе – сентябре предшествующего года и от минимальных температур в период перезимовки растений [9].

Установлено, что оптимальное число сформировавшихся на куст цветоносов для двулетнего растения – 10-12 штук. При большем числе цветоносов резко снижается средняя масса ягод, при меньшем, как правило, падает уровень продуктивности куста.

В 2015 году уровень первого компонента варьировал от 1 до 5 шт. цветоносов на двулетний куст (табл. 1). Наибольшее количество цветоносов на куст отмечено у сорта Мармолада, Вима Гарда, Полка. По одному цветоносу сформировали сорта Дачница, Корона, Марс, Кимберли.

Низкое число цветоносов в 2015 году связано с плохой закладкой генеративных почек в засушливых условиях августа 2014 года и неблагоприятными условиями зимы 2014/15 года. В зависимости от генотипа сорта и зимостойкости генеративных зачатков уровень первого компонента в 2016 году варьировал от 1 у сорта Дачница до 11 шт. цветоносов на двулетний куст у сорта Полка. Большинство изученных сортов (Марышка, Вима Занта, Розана киевская, Мармолада, Вима Гарда, Корона, Марс, Чешская красавица, Матис, Кимберли) сформировали по три цветоноса на двулетний куст.

Таблица 1 – Компоненты продуктивности интродуцированных сортов земляники садовой в 2015-2017 гг.

Сорт	Число цветоносов на куст, шт.			Число ягод на куст, шт.			Средн. масса ягод по всем сборам, г					
	2015 г	2016 г	2017 г	Хср.	2015 г	2016 г	2017 г	Хср.	2015 г	2016 г	2017 г	Хср.
Гейзер	3	4	4	3,7	10	10	18	12,6	7,8	7,3	8,0	7,7
Хоней	4	5	1	3,3	22	25	11	19,3	6,1	6,6	8,6	7,1
Марышка	4	3	4	3,7	36	30	36	34,0	6,5	7,0	5,8	6,4
Вима занга	2	3	3	2,6	10	26	16	17,3	8,1	8,5	9,8	8,8
Ароза	3	8	3	4,6	15	37	19	23,6	7,3	7,5	8,1	7,6
Розана киевская	3	3	1	2,3	19	42	10	23,6	7,6	7,7	8,6	8,0
Ларети	3	5	4	4,0	28	43	30	33,6	7,1	6,5	8,5	7,4
Мармолада	5	3	4	4,0	31	22	19	24,0	8,1	8,5	8,8	8,4
Дачница	1	1	2	1,3	6	6	12	8,0	6,7	7,3	6,3	6,7
Вима Гарда	5	3	2	3,3	25	17	16	19,3	8,4	8,7	10,3	9,1
Корона	1	3	2	2,0	8	27	30	21,6	5,0	7,7	5,4	6,0
Дарселект	3	2	4	3,0	6	10	23	13,0	8,1	8,5	8,3	8,3
Ред гонглиг (st)	4	8	2	4,6	39	58	17	38,0	6,0	6,1	7,4	6,5
Марс	1	3	2	3,0	24	27	15	22,0	5,7	6,6	5,3	5,8
Кент	4	6	3	4,3	30	43	15	29,3	6,8	7,0	8,3	7,3
Полка	5	11	6	7,3	48	75	40	54,3	6,8	6,1	6,7	6,5
Клери	2	5	1	2,6	7	23	10	13,3	6,9	7,7	9,1	8,0
Чешская красав.	2	3	2	2,3	29	29	15	21,3	6,7	7,3	6,8	7,0
Матис	3	3	1	2,3	26	31	10	22,3	7,4	6,5	7,6	7,1
Пегас	2	5	1	2,6	21	27	9	19,0	5,5	5,4	7,1	6,0
Кимберли	1	3	4	2,6	7	26	20	17,6	7,8	8,5	9,5	8,6
НСР ₀₅	1,5	2,0	1,2	-	10,2	6,6	8,3	-	1,6	1,0	1,1	-

В 2017 году наибольшее количество цветоносов на куст отмечено у позднего сорта Полка (6 шт.), а наименьшее у сортов Хоней, Розана киевская, Клери, Матис и Пегас (1 шт.).

В селекции на высокую продуктивность наиболее ценны генотипы, способные стабильно по годам сохранять 9 и более цветоносов на куст. В наших исследованиях этому требованию не соответствовал ни один сорт.

Не менее важным компонентом продуктивности является число сформировавшихся ягод на куст. Этот показатель зависит от генотипа сорта, числа сформировавшихся цветоносов и погодных условий в период цветения и образования завязей.

В зависимости от генотипа число ягод на куст в 2015 году варьировало от 6 шт. (Дачница, Дарселект) до 48 шт. (Полка).

Минимальное их количество отмечено в 2017 году. Это было связано с небольшим числом цветоносов. Более 30 ягод на куст сформировали сорта Марышка и Полка. В среднем за три года максимальной нагрузкой ягод на двулетний куст отличался сорт Полка (54,3 шт.), а наименьшей – сорт Дачница (8,0 шт.).

Масса ягод является одним из важнейших показателей, так как во многом определяет продуктивность сорта и товарно-потребительские качества. В условиях рыночной экономики товарные качества плодов становятся важнейшим показателем конкурентоспособности сорта. В связи с этим создание сортов земляники с высокой и стабильной урожайностью крупными, привлекательными, транспортабельными ягодами является одной из приоритетных задач селекции [10, 11]. Известно, что масса ягод находится в прямой зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания [12].

Оценка сортов земляники по средней массе ягод выявила значительные сортовые различия по этому показателю. Так, варьирование отмечено от 5,0 г у сорта Корона в 2015 г до 10,3 г у сорта Вима Гарда в 2017 году.

В среднем за три года среди изученных сортообразцов не выявлено ни одного генотипа с очень крупными плодами массой более 12,0 г. Крупные ягоды (9-12 г) отмечены только у сорта Вима Гарда. Относительно мелкая ягода (3-6 г) была у сорта Марс. В группу сортов со средней массой ягод (6-9 г) вошли все остальные сорта, в том числе Гейзер, Хоней, Марышка. Вима занта и другие.

Таким образом, в результате изучения интродуцированных сортов не выделено генотипов сочетающихся на высоком уровне хотя бы два компонента продуктивности, однако по количеству ягод отличился сорт Полка (64,3 шт.), а по средней массе – сорт Вима Гарда (9,1 г).

Библиографический список

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография. 2-е изд., перераб. и доп. / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
2. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Черноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сборник трудов научно-практической конференции посвящен. 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск, 2016. С. 136-149.
3. Кулагина В.Л., Евдокименко С.Н., Миронова Н.В. Селекционная оценка продуктивности и зимостойкости малины в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. 2015. Т. XXXXI. С. 203-207
4. 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, 2012. 141 с.
5. Сазонов Ф.Ф. Устойчивость смородины чёрной к морозам и весенним заморозкам // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: Междунар. юбилейный сб. науч. тр., посвященный 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.
6. Зубов А.А. Генетические особенности и селекция земляники // Методические указания. Мичуринск, 1990. 80 с.
7. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2001. 22 с.
8. 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.
9. Марченко Л.А. Исходные формы земляники садовой для селекции на продуктивность // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. Ч. 1. С. 242-246.
10. 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.
11. Сазонова И.Д. Оценка сортов земляники садовой на пригодность к кратковременному хранению и консервированию // Агроэкологический вестник: материалы Международной научно-практической

конф., посвящ. году экологии в России. 2017. С. 213-222.

12. 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.

УДК 635.1/8

СОРТ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ОВОЩЕВОДСТВЕ

Variety as important element of modern vegetable growing technology

Антипова Н.Ю., с.н.с., nauka.zsos@mail.ru
Antipova N. Y.

Западно-Сибирская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ
«Федеральный научный центр овощеводства»
West Siberian Vegetable Experiment Station, a branch of FSBSI
“Federal Research Center of Vegetable Growing”

Аннотация. В статье представлены результаты многолетней научно-исследовательской работы по селекции сортов перца. Результаты работы имеют как научную, так и практическую значимость: создана коллекция генетических источников для различных направлений селекции, созданы новые сорта для пополнения сибирского сортимента перца. Подчеркивается значение сорта в практическом использовании его в технологическом процессе для получения стабильных урожаев плодов различного качества. Особое внимание обращено на то, что результате работы создан ряд сортов сибирской селекции с высоким адаптивным потенциалом, устойчивых к основным болезням, с плодами высокого качества. Сорта различаются по морфологическим признакам и, благодаря этим отличиям, способны удовлетворять различные вкусы потребителей. Сорта предназначены для выращивания в приусадебных и фермерских хозяйствах.

Abstract. *The results of long-term research work dealing with breeding pepper varieties are described in the article. The results have scientific and practical importance: a collection of genetic sources for different ways of breeding is developed; new pepper varieties are bred to enrich Siberian assortment of pepper. It is emphasized that the varieties play a great practi-*

cal role in the technological process aiming at production of sustainable yields of vegetables different in quality. Special attention is paid to the fact that the research resulted in a number of Siberian bred varieties with high adaptive potential and good quality fruits, and are disease-resistant. The varieties differ in morphological properties; therefore, they can meet different demands of consumers. Varieties are to grow on farms and plots of land attached to houses.

Ключевые слова: сорт, селекция, перец.

Keywords: variety, breeding, pepper.

Введение. На данном этапе развития агропромышленного комплекса выбор сорта – самое дешевое средство повышения урожайности [1, с. 34].

Использование даже самых совершенных технологических устройств и агроприёмов при отсутствии «правильных сортов» оказывается недостаточно эффективным.

Возделывание новых сортов относится к одному из агротехнических приёмов, которые позволяют получать продукцию без дополнительных вложений ресурсов в производство [1, с. 32].

Сорт – не только важный фактор получения высокого, качественного урожая. От сорта зависит время поступления урожая, размер, масса, форма, окраска и биохимический состав плодов. И, поскольку перец не относится к традиционным сибирским овощам, важно создавать сорта с широкими адаптивными возможностями, которые будут эффективно использовать почвенно-климатический потенциал нашего региона [8, с. 9; 9, с. 47].

Сибирская селекция нацелена на создание скороспелых сортов, что является важным направлением, позволяющим продвигать культуру перца в Сибирь, где с каждым годом увеличивается потребность в крупноплодных сортах, сочетающих высокую урожайность с устойчивостью к абиотическим факторам среды и болезням. Устойчивость к болезням играет огромную роль не только в повышении урожая, но и его качестве. Использование устойчивых сортов ведёт к экономии на расходовании средств на пестициды. Реализовать экологически чистую продукцию можно по более высокой цене. Такие плоды используются в диетическом и детском питании [10, с. 12-13].

Целью нашей работы являлось создание генетической коллекции для использования полученных генисточников в селекции новых сортов и разработка элементов сортовой агротехники.

Материал и методика проведения исследований. В работе использовали методы синтетической и аналитической селекции, инди-

видуальный отбор с оценкой по потомству. При постановке и проведении опытов руководствовались методиками общепринятыми в селекции и овощеводстве [2, 3].

Научно-исследовательскую работу проводили на базе ФГБНУ Западно-Сибирская овощная опытная станция в условиях весенних пленочных теплиц и открытого грунта. Проверку сортов на устойчивость к болезням на искусственном инфекционном фоне проводили на участке искусственного заражения на ФГБНУ Бирючукская овощная селекционная опытная станция.

Результаты исследования. Селекция и технология – два неразрывно связанных фактора, без которых невозможно успешное выращивание культуры. Планомерное использование генетического разнообразия мирового генофонда, который послужил ценной базой для создания исходного материала для различных направлений селекции, способствовало созданию целого ряда сортов перца сладкого на Западно-Сибирской овощной опытной станции. На сегодняшний день на станции выведено более 20 сортов перца различных сортотипов, что позволяет удовлетворить широкий потребительский спрос [4, с. 74-76; 5, с. 338]. Все сорта относятся к раннеспелой группе с периодом от всходов до технической спелости плодов составляющим 90-115 суток, что гарантирует получение урожая плодов не только в технической, но и в биологической спелости, что в свою очередь даёт возможность вести семеноводство сортов в Сибири.

К группе сортов, имеющих плоды конусовидной формы, различной окраски, пользующиеся наибольшим спросом, имеющие очень удобную форму для различной кулинарии и заготовок, а также заморозке относятся: Первенец Романцова, Кавалер, Сибирский князь, Подарок лета, Мустанг, Золотая пирамида, Иволга, Морозко, Сиреневый блеск, Солнечная улыбка.

Плоды более удлинённой формы у сортов Факир (светло-зелёные/красные), Малахит (темно-зелёные/красные), Кадриль (светло-зелёные/жёлтые). Кубовидные и призмовидные плоды у сортов Веселинка, Викинг, Вальс, Весёлая соседка.

Пирамидальные и цилиндрические плоды у сортов Купец и Султан.

Все сорта относительно устойчивы или слабо восприимчивы к основным болезням: фузариозу, альтернариозу, вирусному увяданию. Успешно прошли экологическую проверку в условиях Северного Кавказа. Дают стабильные урожаи в открытом, утеплённом грунте и в весенних теплицах. Урожайность в открытом грунте составляла от 20 до 40 т/га, в необогреваемых плёночных весенне-летних теплицах 4-6 кг/м², в обогреваемых – до 11 кг/м².

При оценке сортов особое значение придаётся их биологической ценности, так как массовое внедрение сорта должно быть обусловлено его значимостью для жизнедеятельности человека. Плоды создаваемых сортов имеют высокие показатели вкусовых и биохимических качеств. В плодах содержится 2,1-4,4% сахаров, 18-22,2 мг% флавонолов, 113-234 мг% витамина С.

На станции разработаны элементы технологии выращивания перца, включающие возраст рассады, схемы и густоту посадки, системы удобрения и биологической защиты от вредителей. Изучены нормы и способы полива [6, с. 4].

Сорта станции широко районированы, то есть пригодны для выращивания в различных условиях (отдельные – более чем в 25 краях и областях, а большинство – во всех регионах возделывания), чем подтверждают свою высокую адаптивную способность. Все сорта находятся в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию [7].

Заключение

Сорт – важный фактор получения высокого и качественного урожая. Сорта перца, созданные на Западно-Сибирской овощной опытной станции, имеют высокий биологический потенциал по адаптивности, урожайности, биохимическим показателям и потребительским свойствам.

Библиографический список

1. Коринц В.В. Ресурсосберегающие основы орошаемого земледелия. Астрахань. 2003. С. 32-34.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Методические указания по селекции сортов и гибридов перца, баклажана для открытого и защищенного грунта. М., 1997. 88 с.
4. Антипова Н.Ю. Перспективные сорта перца для Сибири // Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства: материалы: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию создания ГНУ Западно-Сибирская овощная опытная станция ВНИИО. Барнаул, 2007. С. 74-76.
5. Антипова Н.Ю. Скороспелые сорта перца для условий Западной Сибири // Селекция на адаптивность и создание нового генофонда в современном овощеводстве. (Квасниковские чтения): материалы Международной научно-практической конференции (8 августа 2013г.). Материалы докладов, сообщений. М.: ООО «Полиграф-Бизнес», 2013. 338 с.

6. Антипова Н.Ю. Алтайские перцы в огороде и в поле. Опыт возделывания, методы защиты от болезней и вредителей, рецепты приготовления и консервирования. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. 52 с.

7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс]. URL:<http://reestr.gossort.com/reestr/culture/163>

8. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

9. 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.

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. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Высоцкий О.Г., Юхневская Л.Г. Варианты совершенствования селекционного процесса // Вестник Брянского государственного университета. 2013. № 4. С. 184-188.

УДК 634.11:631.816.23

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ
УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
РАСТЕНИЙ ЯБЛОНИ**

Possibilities of using organic fertilizers in the cultivation of apple plants

Афифа Тарек, аспирант,

Чумаков С.С., д.с.-х. наук, профессор, C.cemen1980@mail.ru

Беляева А.В., аспирант, **Парубок Р.П.**, аспирант

Afifa Tarek, Chumakov S.S., Belyaeva A.V., Parubok R.P.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И. Т. Трубилина»

Kuban State Agrarian University

Аннотация. Выявлены особенности использования органических удобрений при возделывании растений яблони. Применение органических удобрений увеличивает продуктивность и показатели качества плодов.

***Abstract.** The peculiarities of using organic fertilizers in the cultivation of apple plants have been revealed. The use of organic fertilizers increases the productivity and quality indicators of fruits.*

Ключевые слова: яблоня, органические удобрения, продуктивность, товарное качество.

Keywords: Apple tree, organic fertilizers, productivity, commercial quality.

Перспективность развития органического садоводства, особенно на юге России, не вызывает сомнений. Уникальные почвенные условия южного региона делают возможным закладку насаждений с использованием органических технологий [1, 2]. При этом особенности закладки и эксплуатации подобных насаждений заключаются, прежде всего, в существенном ограничении применения удобрений [3]. Однако потребность в элементах питания в процессе эксплуатации насаждений неуклонно возрастает [4].

Снижение химической нагрузки в экосистемах современных плодовых насаждений – важный вопрос, стоящий перед отраслью плодового хозяйства. Особенности возделывания плодовых насаждений заключаются, прежде всего, в многолетнем размещении растений в пределах посадочного места. При этом с каждым годом вегетации растений потребление элементов питания увеличивается [5, 6, 7]. В этой связи цель настоящих исследований – изучить перспективы применения органических удобрений при возделывании растений яблони в прикубанской зоне плодового хозяйства.

Полевые опыты проводили в 2014–2017 гг. в насаждениях участка «Кубань» КубГАУ. В процессе экспериментов определяли воздействие органических удобрений на показатели жизнедеятельности растений яблони. Изучали районированный сорт яблони Либерти. Деревья привиты на подвое ММ 106. Опытные насаждения закладывались по схеме 5,0 x 3,0 м, в 2002 г. Насаждения без орошения.

Изучали следующие варианты опыта: контроль (без удобрений), перегной КРС, биогумус, гумат калия.

Повторность опыта шестикратная. В процессе проведения опытов применяли общепринятые методы и методики исследований [8]. Срок внесения органических удобрений – конец вегетации.

В результате проведенных исследований установлено влияние органических удобрений на устойчивость плодовых растений к воздействию критически высоких температур. Так, применение органических удобрений способствовало повышению жаростойкости листьев в среднем в 1,3 раза в сравнении с контрольным вариантом.

Применение органических удобрений положительно влияет на закладку цветковых почек. Максимальный эффект отмечен в варианте с применением биогумуса и гумата калия. Закладка цветковых почек на деревьях указанных вариантах опыта превышала аналогичный показатель контроля на 20%.

Как показал эксперимент, использование органических удобрений обеспечило повышение урожайности растений яблони 1,2-1,3 раза по сравнению с контролем. При этом в варианте совместного использования биогумуса и гумата калия данный показатель достигал максимальных значений. Кроме того, в указанном варианте опыта выход плодов высшего и первого товарных сортов превышал контрольные значения на 20%.

Таким образом, совместное использование биогумуса и гумата калия в насаждениях яблони (на примере сорта Либерти) положительно влияет на процессы жизнедеятельности растений, повышая продуктивность и товарные качества плодов.

Библиографический список

1. Харитонов С.А. Природная среда и органическое сельское хозяйство // Аграрная наука. 2011. № 1. С. 2-5.
2. Органические сады на юге России: монография / Т.Н. Дорошенко, А.В. Бузоверов, А.Н. Кондратенко и др. Краснодар: КубГАУ, 2012. 141 с.
3. Чумаков С. С. Особенности регулирования плодоношения яблони: монография. Краснодар: КубГАУ, 2010. 84 с.
4. Чумаков С.С. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: монография. Краснодар: КубГАУ, 2011. 95 с.
5. 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.
6. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Возможности создания сортов малины с экологической устойчивостью к вредным организмам и биосферным загрязнителям // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. 2010. Т. XXIV, Ч. 2. 179-186.
7. Сазонов Ф.Ф. Возможность реализации потенциала продуктивности смородины черной в условиях Брянской области // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с меж-

дународным участием, посвящ. 100-летию академика Д.К. Беляева. Т. 1. Иваново: Изд-во Ивановская ГСХА, 2017. С. 169-174.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

УДК 634.1 (470.62)

**ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР
ПО ИНТЕНСИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В УСЛОВИЯХ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

*Peculiarities of fluid crops cultivation on intensive technologies
under conditions of krasnodar territory*

Беляева А.В., аспирант, **Парубок Р.П.**, аспирант,

Афифа Тарек, аспирант,

Чумаков С.С., д.с-х. наук, профессор, C.cemen1980@mail.ru

Belyaeva A.V., Parubok R.P., Afifa Tarek, Chumakov S.S.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»

Kuban State Agrarian University

Аннотация. Показаны возможности возделывания яблони в условиях юга России. Раскрыты особенности подбора сорто-подвойных комбинаций при закладке многолетних насаждений. Приведены аспекты технологии выращивания плодовых растений.

Abstract. *The opportunities of cultivation an apple tree in southern regions of the Russian Federation. The features of variety-rootstock combinations selection with perennial plantings tab. The aspects of the growing fruit plants technologies.*

Ключевые слова: сад, подбор, сорт, подвой, агроприем, яблоня, продуктивность.

Keywords: *orchard, selection, variety, stock, agropriem, apple tree, productivity.*

Одним из главных направлений повышения эффективности российского садоводства на современном этапе является его интенсификация, основанная на применении достижений научно-технического прогресса [1, 2, 3, 4].

Использование интенсивной технологии возделывания плодовых культур основано на нововведении совокупности конструктивных решений, целью которых является наиболее полное использование природно-биологического потенциала, снижение ресурсных издержек, достижение комплекса технологического-экономических параметров, обеспечивающих конкурентоспособность производства [1, 5, 6].

Принципы возделывания плодовых культур по интенсивным технологиям достаточно подробно изложены в специальной литературе [1, 6, 7, 8].

В настоящее время в южной зоне плодородства России распространено возделывание садов на карликовом и среднерослом подвоях с размещением 1500-3500 и более деревьев на 1 га, согласно схеме $3,5-4,0 \times 0,8-1,5$ м, а также на среднерослом подвое – $4,0-5,0 \times 1,5-2,0$ м соответственно. Сад начинает плодоносить на 2-4 года, урожайность достигает 30-50 т/га. Срок нормативной эксплуатации плодовых насаждений составляет 12-15 лет. Окупаемость затрат происходит на 5-6 год после посадки, а капиталовложений требуется 1,5-2,0 млн/га. Сад формируют с опорой и капельной системой полива [1].

Возделывание растений яблони по интенсивной технологии начинается с подбора культур и привойно-подвойных комбинаций [9].

Культуры и сорта подбирают с учетом почвенно-климатических и организационно-экономических условий хозяйства. При этом сорта должны быть отзывчивы на высокий агрофон. На практике это обычно предусматривает раннее начало плодоношения, компактные размеры кроны, невысокую скорость роста. Важна районированность и устойчивость к основным инфекционным заболеваниям (парша, мучнистая роса, серая гниль). В качестве подвоя используют карликовые или полукарликовые районированные разновидности [7, 9].

Рекомендуется применять изученные пары «сорт + подвой», поскольку известны случаи скрытой несовместимости, которая проявляется через один-два года после посадки [1].

Обязательным требованием к посадочному материалу является безвирусность. Все дело в том, что даже небольшой процент вирусносущих растений может привести к снижению общей урожайности до 50-80% [1].

На сегодняшний день активно применяются самые разные конструкции интенсивных садов. Однако наиболее эффективными с точки зрения удобства ухода и сбора урожая являются шпалерные системы [8].

Монтаж опорных элементов проводится по следующему алгоритму:

-в пределах каждого ряда прокладывается горизонтальная шпалера из двух или трех рядов проволоки;

-непосредственно возле каждого саженца устанавливается отдельная вертикальная опора;

-в процессе роста и развития дерева ветви постепенно подвязывают к шпалере.

В садах с использованием интенсивной технологии возделывания в первые годы после посадки сада необходимо уделять пристальное внимание правильному формированию кроны [8].

Требования к формированию крон определены задачами и общим направлением интенсификации плодового хозяйства. При выборе кроны учитывают особенности подвоя, сорта, почвы и климата. Кроны следует формировать так, чтобы обеспечить максимальную продуктивность фотосинтеза всей листовой поверхности за счет оптимального освещения ее и во внутренних частях кроны [10].

В садах, созданных по современным технологиям, все системы формирования крон объединены в следующие группы:

1) Округлые (овальные) кроны – с близкой к естественной ориентации ветвей первого порядка, сочетанием одиночного и ярусного их размещения на центральном проводнике (разреженно-ярусная, чащеобразная, испанский куст);

2) Плоские (упрощенные) кроны – с расположением всех ветвей первого порядка вдоль ряда. В горизонтальной проекции крона деревьев имеет вид эллипса (косая пальметта, ярусная пальметта);

3) Конические (веретенообразные) кроны (шпindelбуш, стройное веретено, вертикальная ось, солакс, суперверетено (кордон));

4) V-образные кроны (V-образная Татура, бибаум) [1].

Уход за почвой в плодовом агроценозе предусматривает управление пищевым и водным режимами [6].

С целью реализации основной системы содержания почвы в междурядьях и в рядах сада, с учетом типа почв, на основе как обычных, так и инновационных приемов, используется малогабаритная, мощная техника.

В плодовых древесных садах используют следующие системы содержания почвы: черный пар, паро-сидеральная, дерново-перегнойная, многолетнее задернение, мульчирование, гербицидный пар.

Для улучшения условий минерального питания плодовых растений, повышения их урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям среды применяют различные виды удобрений, характеризующиеся сбалансированным содержанием элементов питания.

В настоящее время в садоводстве наиболее распространенным способом орошения является капельный полив.

При возделывании плодовых культур особое внимание уделяют

защитным мероприятиям от вредителей и болезней [1].

Следует отметить, что используемые в производстве элементы технологии возделывания нуждаются в непрерывном совершенствовании, в этой связи, вопрос изучения и внедрения в производство эффективных агроприемов возделывания плодовых культур является актуальным.

Библиографический список

1. Гегечкори Б.С. Инновационные технологии в плодоводстве: учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2014. 288 с.

2. Евдокименко С.Н. Биологический потенциал ремонтантных форм малины и селекционные возможности его использования: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2009. 378 с.

3. 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, 2012. 141 с.

4. Сазонов Ф.Ф. Селекционный потенциал смородины чёрной и возможности его реализации: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2014. 384 с.

5. Сазонов Ф.Ф. Возможность реализации потенциала продуктивности смородины черной в условиях Брянской области // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития», посвящ. 100-летию академика Д.К. Беляева: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Т. 1. Иваново: Изд-во Ивановская ГСХА, 2017. С. 169-174.

6. Чумаков С.С. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: монография. Краснодар: КубГАУ, 2011. 96 с.

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. Возможности активизации роста плодов яблони в органическом садоводстве / С.С. Чумаков, С.С. Чукуриди, Н.В. Матузок, М.Д. Омаров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 37. С. 121-123.

9. Возможности регуляции генеративной деятельности яблони / Т.Н. Дорошенко, С.С. Чумаков, Н.В. Захарчук, Д.А. Маджар // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. 2011. Т. 26. С. 159-164.

10. Проворченко А.В. Основы создания и продуктивного использования интенсивных типов насаждений алычи крупноплодной в Западном Предкавказье: дис. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 2000. 252 с.

**НОВЫЙ СОРТ РЕДЬКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЗИМНЕЙ
ОСЕННЯЯ УДАЧА**

*New variety of Rares of european winters
Autumn luck*

Бохан А.И., к.с.-х. наук, *alexboxan@rambler.ru*
Юдаева В.Е., к.с.-х. наук, *mos_vstisp@mail.ru*
Bokhan A.I., Ydaeva V.E.

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства
FSBSI ARHIBAN

Аннотация. В результате научно-исследовательской работы создан раннеспелый сорт редьки европейской зимней Осенняя Удача. Сорт отличается высокой товарностью корнеплодов, высокой урожайностью 33 т/га, высоким содержанием аскорбиновой кислоты 29,5 мг/100 г, устойчивостью к цветущности.

Abstract. *As a result of the research work, an early-ripening radish variety Osennya Udacha was created. The variety is characterized by high marketability of root crops, high yield of 33 t/ha, high content of ascorbic acid 29.5 mg / 100 g, resistance to flowering.*

Ключевые слова: редька, селекция, сорт, хозяйственно ценные признаки, Центральный регион России.

Keywords: *radish, selection, variety, economically valuable signs, the Central region of Russia.*

В культуру редька введена более 5 тысяч лет назад в Древнем Египте, Вавилоне, Древней Греции и Риме. В Россию редька завезена из Азии. Зимнюю редьку в значительных объемах выращивают во Франции, Чехии, Германии и Нидерландах. В этих странах создан обширный сортимент редьки зимней. Редьку выращивают для летнего и зимнего потребления. Урожайность редьки колеблется в зависимости от природных условий, сезона возделывания, сорта и от уровня применяемой агротехники [4, 373-374; 8, 3; 9, 2].

Редька – ценный пищевой продукт, имеет специфический аромат, остроту и приятную горечь. Корнеплоды содержат целый комплекс биологически активных веществ: витамины В₁, В₂, РР, В₆, С, каротин, аминокислоты, углеводы, минеральные и азотистые веще-

ства, клетчатку, эфирное масло, различные ферменты, обладают целебными антисептическими свойствами, способствуют обмену веществ и пищеварению, выводят из организма ядовитые продукты обмена [2, с. 134; 4, с. 373-374; 10, 3].

Недостаток многих сортов редьки европейского подвида – сильная поражаемость личинками капустной мухи в условиях Нечерноземной зоны России. Чтобы растения не поражались вредителями, необходимо развивать селекцию на скороспелость в сочетании с высокой урожайностью. Это позволит проводить посев после завершения массового лета мухи и получать продукцию высокого качества [5, с. 186-317; 11, с. 17-18; 12, с. 55-60].

В настоящее время одной из актуальных задач в селекции корнеплодных овощных растений является создание раннеспелых высокоурожайных сортов с высокими товарными качествами корнеплодов, устойчивых к цветущности [1, с. 34-39; 6, с. 312-314].

Целью наших исследований является создание сортов редьки европейской зимней для условий Центрального региона России.

Исследования проводились в условиях Московской области (пгт. Михнево, Ступинский район) в 2013-2017 гг. Климат Московской области умеренно-континентальный, характеризуется холодной, продолжительной зимой и умеренно-теплым летом. Сумма положительных (активных) температур выше 10 °С составляет около 2000 °С. Среднегодовое количество осадков 500-600 мм. Около 70 % годовой суммы осадков приходится на период апрель-октябрь. Почвы дерново-подзолистые, среднесуглинистые. Агрохимические характеристики почвы опытного поля: рН – 5,1-5,5, содержание гумуса – 2,10-2,24%, фосфора – 210-250 мг/кг, калия – 220-300 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлись 5 сортов редьки. Исследования выполняли в соответствии с принятыми рекомендациями и методическими указаниями [3, с. 648].

В лаборатории овощных культур и картофеля ФГБНУ ВСТИСП ежегодно изучается и поддерживается 30 образцов редьки из мировой коллекции ВИР. Выделены источники хозяйственно ценных признаков для селекции сельдерея в условиях Центрального региона России [7, с. 32-37].

В лаборатории овощных культур и картофеля в результате проведения конкурсного сортоиспытания среди 5 сортов редьки (Зимняя круглая белая, Зимняя круглая черная, Дзиуная, Деликатес, Осенняя Удача) выделился сорт редьки Осенняя удача с урожайностью товарных корнеплодов 33,2 т/га. В качестве стандарта выступал сорт редьки Зимняя круглая белая (Россия, ВНИИССОК) урожайность которого не

превышала 31,6 т/га.

Раннеспелый сорт редьки Осенняя Удача отличается высокой товарностью корнеплодов, устойчивостью к цветущности, хорошей лежкостью корнеплодов в зимний период. Благодаря короткому периоду вегетации 70-75 дней может выращиваться как промежуточная культура в августе после уборки основной культуры. Средняя урожайность за годы испытаний составила 32-34 т/га. Корнеплод округлой формы, белой окраски, сладкого вкуса, средняя масса товарного корнеплода 230 г. Высокое содержание аскорбиновой кислоты 29,5 мг/100 г (рис. 1).



Рисунок 1 – Сорт редьки Осенняя Удача

В результате научно-исследовательской работы создан раннеспелый сорт редьки европейской зимней Осенняя Удача. Сорт отличается высокой товарностью корнеплодов, высокой урожайностью 33 т/га, высоким содержанием аскорбиновой кислоты 29,5 мг/100г., устойчивостью к цветущности.

Библиографический список

1. Бохан А.И., Юдаева В.Е. Генофонд овощных растений вида *Raphanus sativus* L. как источник хозяйственно ценных признаков для селекции // Генетические ресурсы растений и их использование в селекции сельскохозяйственных культур: материалы науч. конф. аспирантов и молодых ученых Северо-Западного региона / ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов им. Н.И. Вавилова. Санкт-Петербург. 2016. С. 34-39.

2. Бохан А.И., Юдаева В.Е. Генофонд и селекция растений вида *Raphanus sativus* L. (редис, редька, дайкон, лоба). М., ФГБНУ ВСТИСП, 2015. 134 с.
3. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО. 2011. 648 с.
4. Пивоваров В.Ф. Редька // Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК. 2007. С. 373-374.
5. Сазонова Л.В. *Raphanus* L. – редька, редис // Культурная флора СССР. Корнеплодные растения. Л.: Агропромиздат, 1985. Т. XVIII. С. 186-317.
6. Юдаева В.Е., Бохан А.И. Изучение коллекционных образцов и селекция редиса в условиях Центрального региона России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, № 2. С. 312-314.
7. Юдаева В.Е., Бохан А.И., Мотылева С.М. Генетические ресурсы корнеплодных овощных культур в условиях Центрального региона России // Овощи России. 2017. № 4 (37). С. 32-37.
8. Сычев С.М., Старцев В.И. Агроэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.
9. Сычёв С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон – ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.
10. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. . канд. с.-х. наук / Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.
11. Сычёва И.В. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курской гос. с.-х. академии, 2009. С.17-18.
12. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

**ОЦЕНКА ЗНАЧИМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БИОХИМИЧЕСКОГО
СОСТАВА ПЛОДОВ ИРГИ, ЧЕРЕМУХИ, РЯБИНЫ И АРОНИИ
В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Evaluation of the significant elements of the biochemic composition
of irgi frozen, cheremocha, ryabina and aronia in the conditions
of the Tambov region*

Бочарова Т.Е., к.с.-х. наук¹, н.с., tatbocha@mail.ru

Хромов Н.В., к.с.-х. наук², с.н.с., nik-2@mail.ru

Bocharona T.Ye., Chromov N.V.

¹ФГБНУ Мичуринский Государственный Аграрный Университет,
Federal State Budget Scientific Institution

²ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
FSBSI «I.V. Michurin Federal Scientific Centre»

Аннотация. В статье приведена оценка шести видов ирги, трех сортов черемухи, аронии Черноокой и рябины обыкновенной по основным биохимическим показателям. Выявлены лучшие из них по этому признаку.

Abstract. *The article gives an estimate of six species of irgi, three varieties of bird cherry, Black-owl chokeberry and ordinary mountain ash on the basis of the main bio-chemical indices. The best of them are revealed on this basis.*

Ключевые слова: ирга, черемуха, арония, рябина, химический состав.

Keywords: *saskatoon, bird cherry, aronia, mountain ash, chemical composition.*

Ирга является зимостойким и нетребовательным как к почвенному составу, так и к агротехнике, высокоурожайным и отличающимся скороплодностью и стабильностью плодоношения растением, плоды которого обладают довольно высокими вкусовыми качествами, а также содержат комплекс БАВ и потому могут использоваться как для потребления в свежем виде, так и переработки [1, 3].

Довольно часто иргу именуют детской ягодой, потому что благодаря ее приятному и сладкому вкусу первыми потребителями являются дети [3].

Все описанные свойства позволяют считать иргу весьма ценной плодовой культурой предназначенной, однако, для любительского нежели промышленного садоводства [2, 4]. Чтобы предположение это

научно обосновать во ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» собрана коллекция различных видов ирги.

Черемуха произрастает практически на всей европейской части России, а также в Средней Азии и Западной Сибири. Предпочитает влажные места, занимая берега рек, опушки лесов, а также овраги и пойменные луга. Как декоративное растение успешно используется для украшения парков и скверов.

Растение черемухи – дерево, иногда кустарник, достигающий высоты от полутора до десяти метров и имеющий пышную и развесистую крону. Белые и довольно ароматные цветки собраны в поникающие кисти. Период цветения черемухи – май-начало июня. Плоды черемухи обыкновенной черные, черемухи виргинской красные, сладковатые, немного вяжущие. Созревают обычно в августе-сентябре.

Рябина произрастает в лесах и горной местности, ареал ее распространения простирается от крайнего севера до средней полосы Северного полушария. Непосредственно род Рябина включает около двух сотен видов.

Плоды рябины биологически верно именовать яблоками, они используются в основном для переработки, лишь плоды отдельных сортов (Сорбинка, Десертная и некоторых других) можно употреблять в свежем виде.

Арония – это многолетний листопадный кустарник, реже небольшое древце, достигающее высоты 2-2,5 метров. Относится к семейству Розоцветных. Род аронии объединяет полтора десятка видов, а само растение в культуре уже более двух сотен лет. Родина аронии – Северная Америка. В России это растение было введено в культуру в начале 20 века русским селекционером И.В. Мичуриным, рекомендовавшим растение к повсеместному выращиванию.

Спрос на аронию в последнее время возрос, появились большие по площади насаждения этой культуры в Нечерноземной зоне, на Алтае и в Сибири.

В период с 2004 по 2013 гг. нами проводилась оценка некоторых видов ирги (и. канадская, и. колосистая, и. кроваво-красная, и. ольхолистная, и. обыкновенная, и. Ламарка), аронии (сорт Черноокая), рябины (Сорбинка), а также черемухи (Памяти Саламатова, Рассвет, Шуберт) по комплексу хозяйственно-биологических признаков. Совместно с биохимической лабораторией МичГАУ и конкретно кандидатом сельскохозяйственных наук Т.Е. Бочаровой на указанных сортообразцах проводилась оценка содержания витамина С (мг%), антоцианов (мг%), сахаров (мг%), органических кислот (%), а также рассчитывался сахаро-кислотный индекс.

Исследования проводились по общепринятым методикам: витамин С – титрованием щавелево-кислых вытяжек краской Тильманса; антоцианы – колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова; сахара – по Бертрану; органические кислоты – титрованием водной вытяжки раствором щелочи.

В итоге изучения химического состава плодов указанных сортов образцов были установлены достоверные различия между ними, что отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика сортов образцов ирги, черемухи, рябины и аронии по качеству плодов

Название вида	Витамин С, мг%	Антоцианы, мг%	Сахара, %	Органические кислоты, %	Сахарокислотный индекс
Ирга					
И. канадская	26,8	925	13,5	0,44	29,1
И. колосистая	24,2	697	11,8	0,47	25,3
И. кроваво-красная	25,8	914	13,0	0,53	23,9
И. ольхолистная	24,7	935	12,9	0,54	23,8
И. обыкновенная	24,1	899	11,5	0,49	23,8
И. Ламарка	26,0	876	10,0	0,48	29,0
Черемуха					
Памяти Саламатова	14,2	6,3	4,3	0,72	5,97
Рассвет	12,0	5,2	5,2	0,68	7,64
Шуберт	15,7	7,0	6,2	0,53	11,7
Арония					
Черноокая	132,8	640	9,7	1,01	9,6
Рябина					
Сорбинка	92,40	50,2	6,34	1,3	4,87
НСР ₀₅	0,33	12,6	0,61	0,02	0,15

Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в зависимости от культуры и сорта образца колебалось на уровне 12,0-132,8 мг% с наибольшими показателями у аронии сорта Черноокая (132,8 мг%). Среди видов ирги наилучшие показатели отмечены у ирги канадской – 26,8%, у черемухи наибольшее содержание витамина С наблюдалось у сорта Шуберт (15,7 мг%). Довольно высокий показатель содержания витамина С позволяет использовать плоды в том числе и для профилактики простудных заболеваний.

Содержание сахаров также колебалось в зависимости от культуры и сорта образца. Наибольшим содержанием сахаром отличается ирга канадская (13,5 %), из сортов черемухи следует выделить культивар Шуберт (6,2% сахаров), значительное количество сахаров отмечено также в плодах у сорта аронии Черноокая (9,7 %). Установлено что

по содержанию сахаров плоды указанных культур превосходят такие у малины, черники, клюквы, а также облепихи и жимолости.

Оценка содержания в плодах антоцианов позволила выделить наилучшие сортообразцы по этому показателю. Так максимальным количеством антоцианов характеризовалась ирга ольхолистная (935 мг%), большое количество антоцианов содержится и в плодах аронии сорта Черноокая (640 мг%). Такое количество антоцианов позволяет использовать плоды указанных культур в качестве естественного, безопасного и дешевого пищевого красителя.

Минимальным количеством кислот в плодах характеризуется виды ирги, так наименьшее количество кислот (0,44 %) отмечено в плодах ирги канадской. Сахаро-кислотный индекс также лучше у видов ирги, хотя у черемухи сорта Шуберт его показатель (11,7) также считается довольно хорошим.

По результатам проведенной оценки сортообразцов на предмет содержания в их плодах сахаров, кислот, антоцианов и витамина С можно сделать вывод о пригодности плодов к переработке для создания продуктов функционального назначения.

Благоприятным фактором стимулирующим потребление и переработку плодов является наличие в плодах небольшого количества кислот вместе с достаточно высоким содержанием сахаров и антоцианов.

В итоге проведенных исследований из представленных видов ирги можно выделить иргу канадскую, иргу кроваво-красную и иргу ольхолистную, а также сорт черемухи Шуберт, которым свойственны максимальные уровни содержания биологически-активных веществ.

Библиографический список

1. Бурмистров Л.А. Адаптивный потенциал интродуцированных сортов ирги (*Amelanchier alnifolia*) в условиях северо-запада России // Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: материалы Междунар. научно-методич. конференции (12-14 августа 2003 г.). Мичуринск, 2013. С. 127.
2. Гурьянов И.В. Хозяйственно-биологическая оценка новых плодовых культур в лесостепи Алтая // Плодоовощеводство края на пороге тысячелетия: состояние отрасли, проблемы, пути их решения. Барнаул, 2000. С. 62-64.
3. Куминов Е.П., Жидехина Т.В. Введение в культуру дикорастущих плодовых растений // Нетрадиционные сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения. Мичуринск, 2003. С. 44-60.
4. Хромов Н.В. Оценка видов ирги по хозяйственно-биологическим признакам // Научные основы эффективного садоводства: Труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина. Воронеж: Квартал, 2006. С. 403-409.

**ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ *ACTINIDIA KOLOMIKTA*
ПО СРЕДНЕЙ МАССЕ ПЛОДА**

Characteristics of Actinidia kolomikta varieties by mass of fruit

Брыксин Д.М., к. с.-х. наук, с.н.с., nauka2006@ Rambler.ru
Bryksin D.M.

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
FSBSI "Federal research center named after I.V. Michurin"

Анотация. Актинидия – новая ягодная культура для садов Черноземья. В статье приводятся результаты научных исследований по оценке качества плодов перспективных сортов актинидии коломикта. В результате работы выделены перспективные сорта Ароматная, Крупноплодная и Сорока.

Abstract. *Actinidia – new berries for Chernozem gardens. The article results of scientific researches on an estimation of quality of fruits of perspective grades of actinidia kolomikta are resulted. As a result of the work, the prospective varieties Aromatnaya, Krupnoplodnaya and Soroka were identified.*

Ключевые слова: актинидия, сорт, плод, масса.

Key words: *actinidia, sort, fruit, mass.*

Актинидия относится к числу перспективных культур любительского садоводства. Высокая биохимическая ценность, особенно по содержанию аскорбиновой кислоты, делает её плоды достаточно востребованными как для употребления в свежем виде, так и для приготовления различных продуктов переработки. Недостаток ягодного сырья является сдерживающим фактором развития направления по получению новых продуктов функционального назначения из плодов актинидии.

Работы по введению актинидии в культуру начаты в России И.В. Мичуриным, которым был создан ряд сортов возделываемых по сегодняшний день на приусадебных участках. В ФГБНУ “ФНЦ им И.В. Мичурина” (бывшем ВНИИС им. И.В. Мичурина) актинидия выращивается с 1987 года. Первый коллекционный сад площадью 0,45 га был заложен под руководством доктора с.-х. наук, профессора Е.П. Куминова, включал 27 сортообразцов и 4 перспективных формы. В настоящее время генетическая коллекция центра насчитывает 39 сортообразцов, основная доля которых принадлежит сортам актинидии

коломикта. В своих исследованиях Е.Ю. Ковешникова отметила перспективность возделывания актинидии в ЦЧР и практически полное отсутствие вредителей на культуре [1, с. 280]. Анализ климатических условий Мичуринска показал, что они, в целом, благоприятны для выращивания культуры. Однако сорта актинидии аргута имеют достаточно не высокий порог устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Это сдерживает массовое внедрение сортов данного вида в сады России, в то время как за рубежом эти сорта пользуются огромной популярностью. Актинидия коломикта наиболее устойчива к морозам и весенним засухам, что объясняет массовое внедрение её сортов на садовые участки. Однако не все сорта актинидии коломикта способствуют высокой отдаче урожая и качественным показателям плодов. В связи с чем нами была проведена оценка генетической коллекции актинидии коломикта по средней массе плодов.

Исследования проводились на участке коллекционного изучения ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» 1997 года посадки в период с 2016 по 2017 гг. Методической основой научно – исследовательской работы служила «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2].

В условиях Мичуринска начало созревания сортов актинидии коломикта наблюдается с III декады июля и длится 2-3 недели. Как правило, к сбору приступают при наличии недозревших плодов. В дальнейшем их дозаривают в тёмном помещении в течение 2-5 дней. Масса плода является определяющим показателем привлекательности сорта. Основная часть садоводов при подборе сортов актинидии отдаёт предпочтение крупноплодным формам, что облегчает сбор урожая. У изучаемых сортов средняя масса плодов варьировала за годы исследований от 1,1-6,2 г (табл. 1). В результате проведённых исследований выявлена не однозначная реакция различных сортов на погодные условия, сложившиеся в период формирования и созревания сортов. Так в 2016 году количество выпавших осадков в этот период составило 56 мм, а средняя температура 21,9°C, в 2017 году – 106 мм и 19,4°C. Увеличение осадков оказало значительное положительное влияние на массу плода таких сортов как Матовая, Сахалинская 20 и Сорока.

В среднем за годы исследований лидером по массе плодов оказались сорта Ароматная, Крупноплодная и Сорока, плоды которых пользовались огромным спросом при сборе.

Таблица 1 – Оценка средней массы плода сортов актинидии коломикта

Сорт	Средняя масса плода, г.		
	2016 г	2017 г	в среднем
Ароматная	6,2	6,1	6,2
Ананасная Мичурина	2,4	2,2	2,3
Вафельная	3,4	2,8	3,1
ВИР-1	3,5	3,2	3,4
Виноградная	1,2	1,0	1,1
Дальневосточная	2,7	2,6	2,7
Изобильная	2,3	2,1	2,2
Крупноплодная	4,9	4,0	4,5
Лакомка	3,7	3,9	3,8
Ленинградская ранняя	3,4	2,5	3,0
Ленинградская поздняя	3,7	3,4	3,6
Малосемянка	1,9	1,5	1,7
Матовая	3,1	4,3	3,7
Находка	1,6	1,8	1,7
Парковая	2,8	2,6	2,7
Плоская	2,0	2,1	2,1
Приусадебная	3,8	3,6	3,7
Ранняя заря	3,4	3,0	3,2
Сахалинская 6	3,2	1,8	2,5
Сахалинская 20	2,2	3,0	2,6
Сахалинская 32	3,0	3,2	3,1
Сахалинская 33	3,1	3,0	3,1
Сорока	3,4	6,3	4,9
Скороплодная	2,1	2,4	2,3
Сентябрьская	2,5	2,7	2,6
Университетская	3,9	2,7	3,3
Фея	3,7	3,2	3,5
НСР ₀₅	0,4	0,6	0,5

В результате проведённых исследований выделены сорта актинидии коломикта – Ароматная, Крупноплодная и Сорока, рекомендуемые в дальнейшей селекционной работе в качестве источника крупноплодности.

Библиографический список

1. Ковешникова Е.Ю. Оценка устойчивости сортов актинидии к болезням и вредителям в условиях ЦЧР // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научн. работ. 2013. Т. 36. С. 275-281.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1999. 608 с.

**РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ РЕДЬКИ КИТАЙСКОЙ И ХРЕНА
ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

Results of breeding chinese and christ of ordinary in conditions of Belarus

Васько А.С., к. с.-х. наук, vaskoan@mail.ru
Vasko A.S.

РУП «Институт овощеводства», аг. Самохваловичи, Беларусь
Institute of vegetable

Аннотация. Представлены результаты селекционной работы по интродукции и созданию сортов редьки китайской и хрена. Дана характеристика по хозяйственно ценным признакам перспективных сортов Фергана, Велес, включенных в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь.

Abstract. *The results of selection work on the introduction and creation of radish varieties of Chinese and horseradish are presented. The characteristics of economically valuable characteristics of promising varieties of Fergana, Veles, included in the State Register of Varieties and Wood-Shrubby Species of the Republic of Belarus, are given.*

Ключевые слова: редька китайская, хрен, интродукция, селекция, сорт, урожайность, Беларусь.

Key words: *Chinese radish, horseradish, introduction, selection, variety, yield, Belarus.*

Проблема питания населения становится все более острой в современном мире. В решении этого вопроса огромную роль должны сыграть овощи, обладающие не только высокой продуктивностью, но и высокой питательной ценностью. Они являются важнейшим источником витаминов, ряда аминокислот, минеральных солей, микроэлементов, углеводов, фитонцидов и других ценнейших веществ [13, с. 32-36].

Одними из таких новых, весьма ценных для Беларуси культур, являются корнеплодные растения семейства *Brassicaceae* – редька китайская, хрен [1, с. 134; 2, с. 182-186; 13, с. 4-7].

Редька китайская (*Raphanus sativus* L. convar. *lobo* Sazon. et Stankev.). Хорошие вкусовые качества, отсутствие специфической для европейской редьки остроты, наличие комплекса витаминов, ферментов и других, ценных в пищевом отношении веществ должны способствовать повышению спроса на редьку китайскую у населения Белару-

си. Кроме вкусовых достоинств, значительная урожайность и относительно короткий вегетационный период делают редьку китайскую весьма интересной культурой для белорусского овощеводства [3, с. 33-35; 11, с. 31-33; 12, с. 14-16].

Введение этой культуры для выращивания в открытом грунте позволит, при проведении повторных или пожнивных посевов, организации соответствующих овощных конвейеров, обеспечить население на протяжении весеннего и летне-осеннего периода свежей овощной продукцией, повысить отдачу с единицы площади пашни [10, с. 36-37].

Хрен (*Armoracia rusticana* L.). Хрен как овощную культуру выращивают во всем мире. Благодаря наличию специфических питательных веществ в корневищах и молодых листьях, его широко используют в свежем виде в кулинарии и при консервировании. Хрен способствует сохранению цвета перерабатываемой продукции, придает ей остроту, подавляет гнилостные процессы. Корни хрена накапливают большое количество сухого вещества 23-32%, белка 4,5%, углеводов 9,6%, жиров, азотистых веществ, витамина С, минеральных солей, особенно серы, богаты витаминами группы В, каротином, фитонцидами, эфирными маслами. По содержанию аскорбиновой кислоты хрен превосходит большинство овощных культур. В 100 г свежих корней хрена содержатся 8 мг натрия, 500-700 – калия, 110-125 – кальция, 36-38 – магния, 2-3 – железа, 0,12-0,16 – меди, 70-75 – фосфора, 200-300 – серы и 18-20 мг хлора [4, с. 468-511].

В Беларуси хрен выращиваются главным образом в крестьянско-фермерских хозяйствах. В настоящее время площадь, занимаемая этой культурой, составляет около 100 га. Средняя урожайность корневищ хрена – 6-9 т/га.

В последние годы потребность в продукции хрена для перерабатывающей промышленности Беларуси превысила 1200 тонн. Например, фирма «АВС» потребляет около 450 тонн. В настоящее время импортируется порядка 600 тонн корней хрена. Основными поставщиками продукции в республику являются Польша, Австрия, Украина, Германия и Венгрия.

К сожалению, вопросы производства редьки китайской и хрена в Беларуси изучены весьма слабо, отсутствие отечественных сортов и гибридов в Государственном реестре сортов и древесно-кустарниковых пород свидетельствует об актуальности дальнейшего изучения редьки китайской и хрена в Беларуси, где климатические условия соответствуют биологии данных культур.

Целью наших исследований является создание сортов столовых корнеплодов семейства *Brassicaceae* с комплексом хозяйственно цен-

ных признаков для выращивания в условиях Беларуси.

Экспериментальные исследования выполнены в РУП «Институт овощеводства» и ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» в 2004-2016 гг.

Почвы участка РУП «Институт овощеводства» дерново-подзолистые, легкосуглинистые. Основные агрохимические свойства пахотного слоя почвы (0-20 см) опытных участков следующие: гумус – 2,80-2,95 %; $pH_{КСГ}$ –6,4-6,9; подвижные формы P_2O_5 и K_2O – соответственно 300-350 и 365-410 мг/кг.

Основные методы селекции – семейственный, индивидуальный, клоновый и массовый отбор, гибридизация, инцухт. Гибридный материал получен при естественном опылении на изолированных участках и искусственном скрещивании под индивидуальными изоляторами и изодомиками с применением опыления с помощью насекомых и вручную.

В качестве объекта исследований использованы сорта и гибриды столовых корнеплодов отечественной и иностранной селекции, в т. ч. предоставленные ВНИИР; полученные гибриды и сорта лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. Исследования по заданию проводились методами лабораторных, мелко деляночных опытов по общепринятым методикам [5, с. 648].

Урожайность сортов является одним из решающих признаков, определяющих целесообразность возделывания сорта в том или ином регионе. В результате исследований в 2012-2014 гг. выделены наиболее урожайные сорта редьки китайской с высокой товарностью корнеплодов. По урожайности корнеплодов уровень стандарта (19,7 т/га) превзошли Фергана (27,3 т/га), Да-цин-пи (24,7 т/га), Лебедушка (24,1 т/га), Лоба зеленая (23,5 т/га). На уровне стандарта урожайность корнеплодов была у сорта Трояндова (20,8 т/га).

В результате научно-исследовательской работы в 2011-2013 гг. был создан сорт редьки китайской Фергана, который включен в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород с 2015 г. Сорт Раннеспелый. Вегетационный период 65-80 дней. Урожайность 31-82 т/га. Масса товарного корнеплода – 102-379 г. Розетка листьев полустоячая. Листья темно-зеленые слабо рассеченные. Форма корнеплода овальная, ровная, поверхность шероховатая. Длина пластинки 30-35 см, ширина 7-9 см, длина черешка 5-7 см. Корнеплод зеленый с белым кончиком. Среднеустойчив к сосудистому бактериозу. Дегустационная оценка – 5,0 баллов.

Селекция хрена в условиях Беларуси направлена на повышение урожайности, улучшение химического состава, вкусовых и технологи-

ческих качеств корневищ: создание сортов, устойчивых против болезней и наиболее пригодных для механизированной уборки.

По результатам испытания образцов хрена в селекционных питомниках (2007-2010гг.) выделен перспективный позднеспелый образец – Велес (1/05), который получен методом клонового индивидуального отбора из интродуцированного датского образца.

Вегетационный период сорта Велес составляет 140-150 дня. Розетка листьев прямостоячая. Листья темно-зеленые продолговатые, гладкие. Форма корневища цилиндрическая, ровная, поверхность шероховатая. Длина пластинки 84,6 см, ширина 32,7 см, длина черешка 42,9 см. Корневище имеет белую с желтоватым оттенком окраску, мякоть белая. Длина корня 39,5 см, масса 250-260 г. Урожай корневищ при однолетней культуре 6,2-15,5 т/га, при двухлетней 16-18 т/га. Среднеустойчив к белой ржавчине. Устойчив к стеблеванию. Предназначен для использования в свежем виде и промпереработки [6, с. 287-289; 7, с. 21-22; 8, с. 54-57; 9, с. 5-6].

Испытания, проведенные на шести сортоучастках в системе ГСИ, показали, что созданные сорта корнеплодных культур не уступают по урожайности иностранным сортам, а по биохимическим показателям и вкусовым качествам превосходят их.

В результате проведенной научно-исследовательской работы в 2004-2016 гг. в РУП «Институт овощеводства» и ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» созданы и включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород 2 сорта корнеплодных овощных культур семейства *Brassicaceae*: редьки китайской – Фергана и хрена обыкновенного – Велес. Эти сорта в системе Государственного сортоиспытания показывают результаты на уровне сортов и гибридов иностранной селекции.

Библиографический список

1. Бохан А.И., Юдаева В.Е. Генофонд и селекция корнеплодных растений вида *Raphanus sativus* L. (редис, редька, дайкон, лоба). М.:ФГБНУ ВСТИСП, 2015. 134 с.
2. Павлова И.В., Бохан А.И. Изучение коллекционных образцов и разработка элементов технологии размножения корневых черенков хрена в условиях Беларуси // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 51. С. 182-186.
3. Бохан А.И. Интродукция лобы (*Raphanus sativus* L. convar. *Lobo Sazon. et Stankev.*) в условиях Беларуси // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 33-35.
4. Бабичев И.А., Луковникова Г.А. Биохимия брюквы, репы, редьки, редиса и хрена // Биохимия овощных культур. Л.:1961. С. 468-511.

5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО. 2011. 648 с.
6. Бохан А.И. Результаты изучения коллекционных образцов хрена обыкновенного (*Armoracia rusticana*) по комплексу хозяйственно ценных признаков // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2015. № 11. С. 287-289.
7. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье / Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.
8. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России. Под редакцией В.Е. Торикова. Брянск, 2010.
9. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья. Автореферат дис. кандидата сельскохозяйственных наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.
10. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.
11. Пивоваров В.Ф., Сычев С.М., Сафонов Е.А. Новая овощная культура российского Нечерноземья // Аграрная наука. 2002. № 1. С. 30-35.
12. Сычёв С.М., Третьяков В.А., Сычёва И.В. Дайкон – ценная культура для возделывания в Нечерноземье // Картофель и овощи. 2009. № 8. С. 14-15.
13. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОГОРМОНОВ В ТЕХНОЛОГИИ
ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИМОННИКА
КИТАЙСКОГО**

*Use of phytohormones in the technology of vegetative reproduction
for Chinese magnolia vine*

Вьюгин С.М., д.с.-х. наук¹, профессор, vyugin_sm@mail.ru

Вьюгина Г.В., д.с.-х. наук², профессор

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 2015-2017 гг. установлено разностороннее влияние регуляторов роста растений на укореняемость и устойчивость укоренных черенков лимонника китайского к неблагоприятным факторам среды при перезимовке, наиболее эффективным был цитодеф.

Abstract. On the basis of the researches, conducted in 2015-2017 we established the versatile effect of plant growth regulators on the rooting and stability of rooted Chinese magnolia vine cuttings to unfavorable environmental factors in overwintering, the most effective was the cytodef.

Ключевые слова: лимонник китайский, зеленое черенкование, фитогормоны.

Key words: Chinese magnolia vine, propagation by herbaceous cuttings, phytohormones.

Введение

Лимонник китайский содержит большое количество витаминов и биологически активных веществ и пользуется большим спросом широко в медицине, косметической промышленности, ландшафтном дизайне для вертикального озеленения и у любителей садоводческой экзотики. Потребность в посадочном материале лимонника китайского со стороны любительского и промышленного садоводства ежегодно возрастает [1, с. 32].

При вегетативном размножении новые растения полностью повторяют все признаки родительских форм, в том числе и пол цветков на них. Зеленое черенкование является наиболее эффективным спосо-

бом вегетативного размножения и получения качественного посадочного материала [2, с. 23]. В технологии зеленого черенкования большое значение придается физиологически активным веществам, которые играют положительную роль в ускорении размножения и повышении устойчивости укорененных черенков к неблагоприятным внешним факторам и увеличении выхода товарных саженцев [3, с. 22-23].

Однако применяемые стимуляторы корнеобразования ауксинового ряда β -ИМК и β -ИУК относятся к среднетоксичным препаратам. В связи с указанным, выявление новых экологически безопасных дешевых препаратов, эффективных с точки зрения как эффективности корнеобразования, так и повышения устойчивости укорененных черенков к различным условиям выращивания, является актуальным [4, с. 52-61; 5, с. 108-109].

В работе представлены результаты исследований по изучению влияния внекорневых обработок зеленых черенков лимонника китайского новыми экологически безопасными препаратами с цитокининовой активностью (цитодеф) и кремнийорганическими соединениями (крезацин) на их укореняемость и развитие корневой системы, а также на устойчивость укорененных черенков к неблагоприятным факторам среды при перезимовке.

Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования по разработке технологий вегетативного размножения и лимонника китайского с применением регуляторов роста растений (РРР) проводили в 2015-2017 годах в декоративном питомнике Смоленской области.

Объектом исследований являлся лимонник китайский сорта Чемпион, выведенный в Московском отделении ВНИИР [1].

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (вода);
2. Цитодеф – 40 мг/л;
3. Крезацин – 20 мг/л.

Концентрацию раствора и длительность обработки РРР выдерживали согласно инструкции по применению препаратов.

Перед посадкой черенков в парник провели полив почвенного субстрата (торф : перегной : садовая земля – 1 : 1 : 1) 0,25 %-ной суспензией фундазола. Влажность субстрата поддерживали на уровне 80% НВ.

Зеленое черенкование проводили в первой декаде июля. Посадку зеленых черенков проводили по схеме 5 x 6 см. Черенки высаживали на глубину 2-3 см. В солнечные дни растения в парнике притеняли белой тканью и периодически опрыскивали водой с помощью мелкого

распылителя. Через месяц после посадки в период массового корнеобразования проводили внекорневые обработки согласно схеме опыта.

Результаты и обсуждение

Результаты зелёного черенкования лимонника китайского приведены в таблице 1. В контрольном варианте с водой укоренение лимонника китайского составило $24,0 \pm 6,8$ %.

Максимальная укореняемость зеленых черенков отмечена для лимонника китайского в варианте с использованием цитодефа $73,8 \pm 9,3$ %. Несколько ниже доля укорененных черенков лимонника китайского оказалась в варианте с применением крезацина соответственно $69,1 \pm 9,7$ % против $24,0 \pm 6,8$ % на контроле. Наиболее эффективным препаратом для укоренения зеленых черенков лимонника китайского оказался препарат цитодеф.

Таблица 1 – Результаты зеленого черенкования (среднее за 2015-2017 гг.)

Варианты опыта	Укореняемость, %	Число корней, шт.	Длина корней, см
Контроль	$24,0 \pm 6,8$	$4,8 \pm 0,9$	$2,4 \pm 0,8$
Цитодеф	$73,8 \pm 9,3$	$9,7 \pm 1,3$	$16,8 \pm 1,3$
Крезацин	$69,1 \pm 9,7$	$8,2 \pm 0,7$	$11,7 \pm 0,8$

Испытываемые препараты оказывали положительное влияние не только на укореняемость черенков лимонника китайского, но и способствовали увеличению доли жизнеспособных черенков с хорошим развитием корневой системы. Так, число придаточных корней у лимонника китайского в варианте с цитодефом составило $9,7 \pm 1,3$ % против $4,8 \pm 0,9$ % на контроле. Аналогичным образом изменялась длина корней у укорененных черенков.

Согласно данным специальной литературы, отрицательные температуры воздуха в процессе перезимовки могут повреждать укорененные черенки лимонника китайского за счет разрушения ингибиторов перекисного окисления липидов, в результате чего разрушается фосфолипидная основа мембран и подавляется их функциональная активность, что ведет к гибели клеток. Имеются сведения о том, что синтетические регуляторы роста цитокининового (цитодеф) и ауксинового типов, а также относящиеся к кремнийорганическим соединениям (крезацин), могут выступать в качестве главных индукторов метаболизма, направленных на повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды, проявляя мембраностабилизирующее действие [5, с. 108]. Нами изучено адаптогенное действие синтетических регуляторов роста растений цитокининового и аукси-

нового типа на перезимовку укорененных черенков лимонника китайского. Результаты учета перезимовавших укоренившихся черенков представлены в таблице 2.

Наиболее эффективным препаратом, способствующим значительному повышению устойчивости укоренившихся черенков лимонника китайского к неблагоприятным условиям среды, оказался цитодеф.

Таблица 2 – Влияние внекорневой обработки зеленых черенков лимонника китайского регуляторами роста на перезимовку, среднее за 2015-2017 гг.

Вариант обработки	Доля перезимовавших черенков, % к укоренившимся
Контроль	40,1±1,8
Цитодеф	84,6±1,4
Крезацин	75,8±1,7

Так, доля перезимовавших укоренившихся черенков лимонника китайского составляла 84,6±1,4 %, соответственно против 40,1±1,8 % на контроле. Эффективность препарата с ауксиновой активностью – крезацина оказалась ниже на 8,8% по сравнению с цитодефом.

Представленные в работе экспериментальные данные по изучению влияния экологически безопасных препаратов с цитокининовой активностью (цитодеф) и кремнийорганических соединений (крезацин) доказали их положительное влияние на укореняемость зеленых черенков лимонника китайского и развитие корневой системы, а также на устойчивость укоренённых черенков опытной культуры к неблагоприятным факторам внешней среды при перезимовке. Лучшие результаты были получены при использовании цитодефа, что дает основание рекомендовать указанный препарат для ускоренного размножения лимонника китайского в отечественном питомниководстве Центрального региона РФ.

Библиографический список

1. Колбасина Э. И. Актинидия и лимонник. Практическое пособие по выбору сортов, выращиванию, размножению, защите от болезней и вредителей. М.: Изд. дом МСП, 2012. 61 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 Брянской ГСХА, 2012. 54 с.
3. Вьюгина Г.В., Вьюгин С.М. Регуляторы роста растений: от теории к практике. Смоленск: Изд. СмолГУ, 2017. 118 с.

4. Дьяков В.М., Корзинников Ю.С., Матыченков В.В. Экологически безвредные регуляторы роста мивал и крезацин // Регуляторы роста растений. М., 1990. С. 52-61.

5. Пугаев С.В., Пугаев А.В., Кипайкина Н.В. Синтетические регуляторы роста как индукторы холодоустойчивости и продуктивности растений // Регуляторы роста растений в биотехнологиях: материалы VI Международной конференции. М., 2001. С. 108-109.

УДК 634.722

**НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ
СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ РАЗЛИЧНОГО
ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

*Some indices of adaptivity of various vegetables of red various
ecological-geographical origin*

Герасимова С.Г., студентка, sveta11z97@gmail.com

Поцепай С.Н., аспирант

Gerasimova S.G., Potsepai S.N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты сортоизучения смородины красной по адаптации и продуктивности. Выделены генотипы с высокой полевой устойчивостью к мучнистой росе, антракнозу, септориозу, отличающиеся высокой урожайностью.

Abstract. *The article presents the results of the variety testing of red currants in terms of adaptation and productivity. Genotypes with high field resistance to powdery mildew, anthracnose, septoria are distinguished, characterized by high yields.*

Ключевые слова: смородина красная, адаптивность, сорт.

Key words: *red currant, adaptivity, cultivar.*

В современном мире здоровый образ жизни ассоциируется с потреблением достаточного количества фруктов. Они необходимы для сбалансированного питания человека. В них содержится много витаминов, углеводов, минеральных соединений, органических кислот, поэтому их невозможно заменить другими продуктами [1, с. 4; 2, с. 95].

Смородина красная – одна из немногих культур, открывающая сезон потребления свежих ягод в Центральном регионе России. Она

благополучно зимует в районах с умеренным климатом и приобретает, благодаря зимостойкости, большое значение в районах, где выращивание красной смородины затруднено из-за сурового климата [3, с. 164].

Несмотря на это культура красной смородины пока не получила в нашей стране заслуженного распространения. В то же время в странах Западной Европы она занимает одно из ведущих мест в промышленном ягодоводстве. Смородина красная имеет высокий потенциал продуктивности, у отдельных сортов он может достигать 40 т/га (9-15 кг с куста). В плодоношение вступает на третий год после посадки и способна плодоносить в течение 20 лет и более [4, с. 34].

Крупное производство смородины черной и красной сосредоточено в Германии, Франции, Великобритании. Мировым лидером в производстве смородины признана Польша, где в среднем ежегодно собирается по 170...180 тыс. т ягод этой культуры, треть из которых приходится на смородину красную [5, с. 402].

Плоды смородины красной, как и многих других ягодных культур, являются естественным источником витаминов, средством для украшения блюд и просто настоящим лакомством. Так же она является прекрасным сырьем для заморозки. Смородина красная отличается сравнительно невысоким содержанием витамина С в ягодах (40-90 мг%), что примерно в 3-4 раза меньше, чем в плодах смородины черной [6, с. 236; 7, с. 8-9; 8, с. 12; 9, с. 275].

Получение ежегодного урожая вызывает наибольшие трудности: сорт должен обладать не только высокой потенциальной способностью к обильному плодоношению, но и проявлять ее вне (или в наименьшей) зависимости от действия многих неблагоприятных факторов окружающей среды. Морозы и оттепели зимой, жара и засуха летом, заморозки и суховеи весной, продолжительные затяжные дожди во время цветения и созревания, нашествие вредителей и болезней, ранние морозы осенью – каждая из этих причин может привести к резкому снижению урожайности и качества продукции [10, с. 112].

Целью наших исследований было сравнительное изучение смородины красной различного географического и генетического происхождения и выделение лучших из них для условий Брянской области.

В эксперимент было включено 12 сортов и элитный отбор смородины красной (№ 43-45-1) селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства [11, с. 111-120]. Исследования проводились в коллекционных посадках Кокинского опорного пункта ВСТИСП в 2015-2017 гг. Сортоизучение проводилось с учетом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых,

ягодных и орехоплодных культур» [12, с. 352-368].

Агротехника возделывания смородины красной – общепринятая для средней полосы России. Схема посадки – 3 x 0,8 м. Земельный участок, где проводились исследования, представлен серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу, с мощностью гумусового горизонта около 25 см.

Наиболее неблагоприятные условия для перезимовки смородины красной сложились в зимние сезоны 2014/2015 и 2015/2016 годов. На продуктивность смородины существенное влияние оказывали резкое снижение температуры после оттепелей, возвратные морозы. В 2015 году сорта смородины плодоносили в зоне до 50 см от поверхности почвы, т. е. в зоне, защищенной снегом в период резкого снижения температуры после оттепелей и возвратных морозов. Благоприятные условия для перезимовки сложились в зиму 2016/2017 года – продуктивность перспективных сортов составила 5,8-6,7 кг/куст.

Максимальный балл поражения изученных генотипов мучнистой росой (*Sphaerotheca mors-uvae*) отмечался в 2016 г. Особенностью этого года было раннее и интенсивное развития болезни, первые признаки инфекции появились в начале второй декады мая, а к концу декады восприимчивые сорта уже имели максимальный балл поражения. Молодая завязь оказалась благоприятной средой для питания и развития возбудителя сферотеки. В результате этого у некоторых сортов наблюдалось поражение ягод (Газель, Ранняя сладкая). Наибольшее поражение отмечено у сортов Газель, Ранняя сладкая и Йонкер ван Тетс. Высокой полевой устойчивостью к мучнистой росе отличались сорта Валентиновка, Осиповская, Орловчанка, Подарок лета, Баяна, Дана и элитная форма 43-45-1 (табл. 1).

В последние годы значительно усилилась вредоносность листовых пятнистостей. Все изучаемые сорта в той или иной степени поражались антракнозом и септориозом. Полевой устойчивостью к этой группе грибных болезней отличались сорта Голландская красная, Ася, Газель, Валентиновка, Осиповская и элита 43-45-1.

Уровень адаптации и генетический потенциал изученных генотипов отразилось на их общем состоянии, что сказалось наилучшим образом на реализации потенциала продуктивности растений. В исследуемой группе сортов к высокоурожайным отнесены сорта Ася, Голландская красная, Осиповская и элита 43-45-1.

В результате изучения были выделены источники с высоким уровнем одного или нескольких ценных для культуры признаков. Все выделенные генотипы активно используются учеными Кокинского опорного пункта ВСТИСП в дальнейшей селекционной работе с целью

создания конкурентоспособных высокотехнологичных сортов смородины красной, отвечающим современным требованиям производства.

Таблица 1 – Урожайность и устойчивость смородины красной к грибным болезням

Сорт, элитная форма	Степень поражения болезнями, максимальный балл			Средняя масса ягод, г	Урожайность, т/га
	мучнист. роса	антракноз	септориоз		
Баяна	0,5	2,5	3,0	0,5	12,5
Голландская красная	1,0	1,0	1,5	0,6	14,0
Йонкер ван Тетс (к)	2,0	2,5	3,0	0,6	8,8
Ася	1,5	2,0	1,5	0,8	17,3
Валентиновка	0	2,0	2,0	0,3	7,5
Газель	2,5	2,0	2,0	0,3	10,2
Дана	0,5	3,0	2,0	0,4	10,5
Натали	1,0	2,5	3,0	0,7	11,5
Осиповская	0	2,0	2,0	0,7	15,8
Орловчанка	0	3,0	3,0	0,4	11,3
Подарок лета	0	3,0	3,5	0,6	12,8
Ранняя сладкая	2,5	0,5	3,0	0,5	12,5
43-45-1	0	1,5	2,0	0,7	14,8
НСР _{0,05}	-	-	-	0,55	2,53

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. Селекция ягодных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сборник научных трудов. Т. 18. Челябинск: Изд-во Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства, 2016. С. 95-110.

3. Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография. 2-е изд., перераб. и доп. / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.

4. 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.

5. Сазонов Ф.Ф., Кышлалы В.М. Оценка смородины красной по основным морфоструктурным компонентам продуктивности в услови-

ях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК»: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 401-405.

6. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // В сборнике: «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Материалы XII Международной научной конференции. 2015, С. 236-238.

7. Сазонова И.Д. Оценка сортов смородины красной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4. С. 8-10.

8. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышении продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2012. 141 с.

9. Сазонова И.Д. Оценка смородины красной и чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Основы повышения продуктивности агроценозов: материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск: Изд-во ООО «БиС», 2015. С. 275-279.

10. Зацепина И.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов черной и красной смородины // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Орел: ВНИИСПК, 2006. С. 112-117.

11. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» / Данилова А.А. [и др.] // Методические рекомендации. М., 2015. 144 с.

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. 351-373.

13. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

**ОСОБЕННОСТИ УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ
КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ В ТОРФОПЕРЕГНОЙНЫХ ГОРШКАХ**
Features of rooting of green shoots cutting of clonal rootstocks in peat pots

Головин С.Е., д. с.-х. наук, зав. лаб. фитопатологии и энтомологии,
block2410@yandex.ru

Павлова А.Ю., к.с.-х. наук, зав. отд. питомниководства,
a-yu-pavlova@yandex.ru

Джура Н. Ю., к.с.-х. наук, с.н.с., dzhura-n-yu@yandex.ru

Туть Е. А., к.с.-х. наук, с.н.с., kyky-75@bk.ru
Golovin S.E., Pavlova A.Yu., Dzhura N.Yu., Tut' E.A.

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

Аннотация. На стенках торфоперегнойных горшков в период укоренения зеленых черенков развиваются сапрофитные микромицеты из родов *Dissacremoniella*, *Penicillium*, *Chaetomium*, *Gliocladium*, *Trichoderma*. Освоение придаточными корнями объема субстрата в торфоперегнойных горшках зависит от биологических особенностей размножаемой культуры. Для размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками пригодны горшки высотой 8 см, а для вишни, груши и сливы предпочтительнее более глубокие горшки.

Abstract. *On walls of peat pots in period of rooting of green shoots cutting develop saprophytes from genus Dissacremoniella, Penicillium, Chaetomium, Gliocladium, Trichoderma. Development by additional roots of volume of a substratum in peat pots depends on biological features of made multiple copies culture. For propagation of an apple-tree clonal rootstocks by green shoots cutting pots in height of 8 sm are suitable. For a cherry, pear and plums a deeper pots are preferable.*

Ключевые слова: клоновые подвои, плодовые культуры, зеленые черенки, торфоперегнойные горшки, корни.

Key words: *clonal rootstocks, fruit crops, green shoots cuttings, peat pots, roots.*

Основные потери при размножении садовых растений зелеными черенками связаны с их гибелью от подгнивания нижней части. Потери в этифитотийные годы могут достигать 80 %. Некроз базальной

части черенков вызывают возбудители корневых и прикорневых гнилей. Основным источником заражения зеленых черенков является зараженный субстрат [1, с. 110-112; 2, с. 41-43]. Снизить затраты на компоненты субстрата, сократить время на его приготовление и замену помогает использование контейнеров и кассет.

Торфоперегнойные горшки выполнены из природного материала и полностью утилизируются почвенной микрофлорой, но они достаточно хрупкие, а при намокании теряют форму и рвутся.

Целью наших исследований было изучить особенности укоренения зеленых черенков клоновых подвоев в торфо-перегнойных горшках.

В опытах использовали торфоперегнойные горшки объемом 170 мг и высотой 8 см. Схема посадки – 7,5 x 7,5 см. В исследования были включены зеленые черенки клоновых подвоев: яблони 54-118, ММ 106 и 62-396; груши – сорта Желтая и груши березолистной; вишни – ВСЛ-2 и Измайловский; сливы – 13-113. Повторность 4-кратная, число черенков в повторности 15 шт.

Зеленые черенки клоновых подвоев плодовых культур от посадки до выкопки находятся в теплицах с искусственным туманом от 90 до 120 дней. Торфо-песчаная смесь, используемая в качестве субстрата, позволяет надежно удерживать зеленые черенки клоновых подвоев в вертикальном положении в ограниченном объеме субстрата. Это важно, поскольку для укоренения использовали весь прирост целиком длиной не менее 30 см для семечковых и не менее 40 см для косточковых культур. При посадке базальная часть черенка заглубляется в субстрат не более чем на 3-5 см. Инициацию корнеобразования у зеленых черенков клоновых подвоев начинали еще в маточно-черенковом саду, по методике, разработанной во ВСТИСП, поддерживая ювенильность у маточных растений посредством формирования ствола высотой до 40 см и ежегодного удаления всех боковых приростов на кольцо [3, с. 85-90]. Защиту зеленых черенков от корневых и прикорневых гнилей проводили по методике, разработанной во ВСТИСП, с использованием системных фунгицидов – Фундазол и Топсин М [4, с. 31-34].

Для оценки качества корневой системы использовали пятибалльную шкалу: 5 баллов – корни освоили более 80 % объема горшка; 4 балла – от 50 до 75 %; 3 балла – 25-50 %, 2 балла – менее 25 %, 1 балл – единичные корни первичного строения и 0 баллов – не укорененные черенки.

Корнеобразование у всех культур, за исключением яблони, идет в зоне базального среза. В тех случаях, когда гнили повреждают нижнюю часть черенка, корневая система у вишни, сливы и груши форми-

руется выше некротизированных тканей, однако зона корнеобразования в высоту не превышает 1 см. У зеленых черенков клоновых подвоев яблони корни образуются по всей заглубленной в субстрат части стебля. Особенность корнеобразования оказывала влияние на освоение корневой системой отдельных культур предлагаемого объема субстрата. Так, корни у зеленых черенков груши, вишни и сливы преимущественно формировались в нижней части торфоперегнойного горшка. При этом они активно прорастали через дно. Субстрат в верхней части горшка на длину заглубления зеленого черенка (3-5 см) оставался малодоступным для формирующейся корневой системы. И, напротив, у клоновых подвоев яблони, адвентивные корни полностью заполняли объем торфоперегнойного горшка, прорастая наружу по всему периметру.

Микологическое исследование торфоперегнойных горшков показало, что после заполнения субстратом и размещения их в условия повышенной влажности в теплице, оборудованной системой искусственного тумана, их стенки заселялись сапрофитными грибами. Со стенок таких горшков были выявлены сапрофитные грибы из родов *Dissacremoniella*, *Penicillium*, *Chaetomium*, *Gliocladium*, *Trichoderma* и некоторые другие.

Ранее было установлено, что во влажных условиях зимней обогреваемой теплицы в весенние месяцы вышеперечисленные микромицеты покрывали не только всю поверхность торфоперегнойных горшков, но даже развивались на поверхности субстрата. Также эти виды грибов выделялись из стенок горшков, которые намокали в период неправильного хранения. В наших исследованиях было установлено, что в необогреваемых теплицах, оборудованных системой искусственного тумана, грибы этих родов массового развития не получили. Вероятно, что эти условия не являются для них благоприятными.

Вышеперечисленные микромицеты не являются патогенами растений, но при массовом развитии они могут выделять токсины, угнетающие развитие саженцев. В тоже время известно, что эти же токсины, могут подавлять развитие фитопатогенных микромицетов [5, с. 182-188; 6, с. 469-472].

В таблице 1 представлен выход укорененных черенков клоновых подвоев плодовых культур в среднем за 2015-2017 гг. Установлено, что укореняемость зависела от биологических особенностей культуры. Средний выход укорененных черенков по культурам превышал 50 %, за исключением груши сорта Желтая. Максимальный средний балл (4,8 балла), характеризующий объем освоенного корневой системой субстрата отмечен у зеленых черенков клонового подвоя яблони 62-396. А максимальная укореняемость была у зеленых черенков ко-

сточковых культур: подвой Измайловский и 13-113 – 93,6 и 98,3 %, соответственно.

Инициация ризогенеза у зеленых черенков груши березолистной, посредством поддержания ювенильного состояния побегов у маточных растений, обеспечивала стабильно высокий выход укорененных черенков, в среднем более 70 %. Однако в силу биологических особенностей этого вида объем освоенного субстрата составлял половину объема горшка – минимальный по сравнению с другими культурами (табл. 1).

Таблица 1 – Укореняемость зеленых черенков клоновых подвоев плодовых культур и объем субстрата, освоенного их корневой системой в торфоперегнойных горшках, % (2015-2017 гг.)

Культура	Подвой	Укореняемость, %	Освоение корневой системой объема горшка, балл
Яблоня	54-118	79,5	4,4
	ММ 106	64,2	4,1
	62-396	86,5	4,8
Груша	Желтая	49,1	3,1
	березолистная	72,4	3,4
Вишня	Измайловский	93,6	4,0
	ВСЛ-2	71,5	3,5
Слива	13-113	98,3	4,2
		$F_{\text{подвой}} > F_{001}$	

Использование торфоперегнойных горшков для укоренения в них зеленых черенков клоновых подвоев плодовых культур, не снижает их укореняемости. При этом значительно 2-6 раз снижается потребность в компонентах субстрата, по сравнению с укоренением зеленых черенков в грядках. В конце вегетационного периода торфоперегнойные горшки теряют форму и частично разрушаются. Оголение корневой системы делает хранения черенков на месте укоренения зимой неприемлемым, из-за высокого риска гибели растений. На стенках торфоперегнойных горшков развиваются сапрофитные микромицеты.

Для размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками пригодны контейнеры высотой 8 см, а для вишни, груши и сливы предпочтительнее более глубокие горшки, поскольку значительная масса корней оказывается снаружи. Рекомендуем использовать торфоперегнойные горшки в тех случаях, когда предусмотрена осенняя пересадка укорененных зеленых черенков в открытый грунт, в том числе и для закладки первого поля питомника.

Библиографический список

1. Головин С.Е. Корневые и прикорневые гнили ягодных и плодовых культур, их диагностика: монография. ГНУ ВСТИСП. М.: ООО НИЦ «Инженер», 2010. 306 с.
2. Головин С.Е., Романченко Т.И. Диагностика возбудителей микозного усыхания, корневых и прикорневых гнилей плодовых культур и система защитных мероприятий. М.: ООО «Издательство Агрорус», 2013. 220 с.
3. Кашин В.И., Хроменко В.В., Картушин А.Н. Особенности выращивания маточников для размножения зелеными черенками подвоев яблони, груши, сливы, вишни // Плодоводство и ягодоводство России. 1998. Т. 5. С. 85-90.
4. Головин С.Е., Павлова А.Ю., Джура Н.Ю. Принципы защиты зеленых черенков плодовых и ягодных культур от микозных гнилей // Труды Кубанского Государственного аграрного университета. Краснодар: Изд-во Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина, 2017. Вып. 4 (67). С. 31-34.
5. Ersahin Y.S., Naktanir K., Yanar Y. Vermicompost suppresses *Rhizoctonia solani* Kuhn in cucumber seedlings. J. of Plant Diseases and Protection. 2009. vol. 116. N 4. P. 182-188.
6. Howell C.R., Stiponovic R.C. Mechanisms in the biocontrol of *Rhizoctonia solani* – induced cotton seedlings diseases by *Gliocladium virens*: Antibiosis. Phytopathology. 1995. vol. 85. P. 469-472.

УДК 634.75:631.526.32 (470.620)

ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ БЕЛОГЛИНСКОГО РАЙОНА *The study of new and promising varieties of strawberry in conditions of Beloglinsky district*

Горбунов И.В., к.с.-х. наук, доцент,
Дзябко Е.П. к.с.-х. наук, доцент
Gorbunov I.V., Dzyabco E.P.

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина
Kuban state agrarian University. I.T. Trubilin

Аннотация. В статье представлены результаты двухлетнего изучения интродуцированных сортов земляники в условиях степной зоны Краснодарского края. Полученные данные свидетельствуют, что

наиболее адаптивный и высокоурожайный сорт Мармоллада, гарантируемая ежегодная высокая урожайность и рентабельность.

***Abstract.** The results of a two-year study of introduced strawberry varieties in the conditions of the steppe zone of the Krasnodar Territory are presented in the article. The obtained data indicate that the most adaptive and high-yielding variety of Marmolada, guaranteed annual high yield and profitability.*

Ключевые слова: сорта, земляника, урожай, товарные качества, экономическая эффективность.

Key words: varieties, strawberries, harvest, commercial qualities, economic efficiency.

Земляника садовая является ценной и популярной ягодной культурой. Она легко размножается, быстро вступает в плодоношение, при хорошем уходе дает высокие урожаи. Спрос на свежие плоды и продукты их переработки постоянно растет. В условиях рыночной экономики товарно-потребительские и технологические качества плодов становятся важнейшим показателем конкурентоспособности сорта, в связи с этим возделывание адаптированных и высокоурожайных сортов земляники садовой с ягодами высокого качества является одной из приоритетных задач товарного производства [1].

Селекционерами выведено большое количество новых сортов земляники, однако не все из них полностью удовлетворяют требованиям производства и потребителей. На современном этапе нужны сорта интенсивного типа, сочетающие приспособленность к местным условиям среды, устойчивость к болезням и вредителям с высокой стабильной урожайностью крупных, привлекательных, транспортабельных и высококачественных ягод [2, 3].

Краснодарский край в силу своих географических и экономических возможностей – один из крупных поставщиков ягод земляники раннего и среднего сроков созревания в промышленные центры страны. Поздние сорта возделывают преимущественно для собственных нужд. Площади промышленно выращиваемой земляники в крае занимают более 340 га (из них около 240 га в специализированных плодовых хозяйствах), валовое производство составляет примерно 900-1100 т ягод в год [4]. К сожалению, обновление сортов земляники по Северо-Кавказскому региону идет очень медленно. Так, согласно «Государственному реестру селекционных достижений, допущенных к использованию» (Москва, 2017), из 23 входящих в него по нашему региону сортов земляники лишь несколько включены недавно [4, 5, 6].

Поэтому, исходя из выше сказанного, целью наших исследова-

ний явилось изучение биологических особенностей роста и плодоношения, а также выявление урожайных и адаптивных сортов земляники в условиях степной зоны садоводства.

Осенью 2014 года на участке в Белоглинском районе в условиях ЛПХ был заложен опыт. Объекты исследования – новые и перспективные сорта земляники: Эльсанта (к), Мармолада, Клери, Онда. Опыты заложены методом рендомизированных повторений. В опыте 4 варианта. Повторность опыта: в одном варианте три повторности по 20 растений. Варианты и повторности размещены последовательно. Исследования проводились в течение двух лет с 2015 по 2016 гг. Закладка опытного участка была произведена в 2014 году. Схема посадки растений земляники 70×25 см, на 1 га – 57143 растения.

Биометрические измерения, фенологию и учеты урожая проводили согласно «Программе и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

На основании проведенных нами исследований можно сделать следующие выводы:

Изучаемые сорта земляники различаются по биометрическим показателям. Наиболее высокорослые растения до 21 см у сорта Эльсанта. Более компактный и меньший по высоте сорт Клери 17 см.

Среди сортов наиболее облиственные Онда, Мармолада площадь листьев от 688,6-723,6 см², наименьшая облиственность у сортов Клери и Эльсанта 448,7-546,1 см².

По количеству завязавшихся плодов выделяются сорта Онда и Клери 125-139 шт. соответственно. Наименьшее количество завязи у сорта Мармолада 86 шт.

Наибольшая масса плодов с одного растения у сорта Мармолада 1,1 кг, у других сортов несколько меньше. Все изучаемые сорта различаются по урожайности. Самая высокая урожайность у сортов Мармолада 35,6 т/га. Наименьшая урожайность у Эльсанта, Онда и Клери заняли промежуточное положение.

Анализ экономической эффективности показал, что у сортов Мармолада самый высокий чистый доход, это связано с тем, что у них наибольшая урожайность 35,6 т/га и самая высокая рентабельность 246 %. У других сортов получена меньшая урожайность, но их уровень рентабельности составил 177-187%.

Таким образом, для Степной зоны садоводства наиболее адаптивный и высокоурожайный сорт Мармолада, гарантируемая ежегодная высокая урожайность и рентабельность.

Библиографический список

1. 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, 1999. С. 89-91.
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, посвящен. 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск, 2016. С. 136-149.
3. 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.
4. Предварительная селекция плодовых культур: монография / Г.В. Еремин, И.В. Дубравина, Н.Н. Коваленко, Т.А. Гасанова // Кубанский государственный аграрный университет, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, Крымская опытно-селекционная станция. Краснодар: Изд-во Кубанский ГАУ, 2015. 335 с.
5. Горбунов И.В., Гноевая К. Агробиологическая характеристика перспективных сортов земляники в условиях Краснодарского края (предварительные результаты) // Агробиологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 296-300.
6. Горбунов И.В., Гноевая К. Сравнительная оценка продуктивности различных сортов земляники в условиях Степной зоны садоводства // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвящ. 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. 2017. С. 519-520.
7. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

**ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОГО
ТИПА ПО СРОКАМ И ДРУЖНОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ**
*Evaluation of cultivars and forms of raspberry primocane type on terms and
amity of fruiting*

Губогло Н.М., студент, **Поцепай С.Н.**, аспирант
Guboglo N.M., Potsepai S.N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведена оценка 20 сортов и 10 отборных форм малины ремонтантного типа отечественной и зарубежной селекции по срокам и продолжительности периода созревания ягод. Выделены отборные формы 44-154-2, 1-16-11, 5-19-1, 3-09-1 и сорта Евразия, Пингвин, Снежесть, Колдунья с ранним и относительно коротким периодом плодоношения.

Abstract. *The evaluation of 20 cultivars and 10 selected forms of raspberry remontan type of domestic and foreign breeding on the terms and duration of the period of berries ripening have been carried out. The selected forms 44-154-2, 1-16-11, 5-19-1, 3-09-1 and cultivars Evraaziya, Pingvin, Snezhet', Koldun'ya have been distinguished, with early and relatively short fruiting period.*

Ключевые слова: ремонтантная малина, сорта, период плодоношения, дружность созревания ягод.

Key words: *primocane raspberry, cultivars, fruiting period, amity of berries ripening.*

Создание рано- и дружносозревающих ремонтантных форм малины является одной из наиболее сложных проблем в селекции этой культуры [1, 2]. Известно, что цветение у малины неодновременное: первыми распускаются верхние соцветия, а в них самые верхние бутоны, далее – следующие по кисти и стеблю. В такой же последовательности происходит и созревание урожая [3]. Кроме того, многие сорта (особенно Брянское диво, Жар-птица, Элегантная и др.) начинают плодоносить в июле месяце на глубинных латералах, которые нередко трудноотличимы от однолетних побегов замещения. В первой декаде августа они усыхают и плодоношение переходит на «настоящие» однолетние побеги [4]. Указанные биологические особенности ремонтантной малины обуславливают ступенчатость в сроках созревания

урожая в пределах одного растения. Сезон плодоношения отдельных ремонтантных сортов весьма растянут и нередко морозы препятствуют созреванию более поздних плодов, а плохие погодные условия в конце осени вызывают потери урожая [5].

В связи с этим, нами проводилась оценка отечественного и зарубежного сортимента ремонтантной малины по срокам и дружности созревания урожая с целью выявления источников с ранним и сжатым периодом плодоношения.

Исследования выполнялись в 2016-2017 годах на коллекционных и селекционных участках Кокинского ОП ВСТИСП, функционирующего на базе Брянского ГАУ [6, 7]. Объектами изучения служили 20 сортов и 10 отборных форм малины ремонтантного типа [8, 9]. Фенологические наблюдения и учеты проводились в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых и ягодных культур» [10].

Сроки начала плодоношения ремонтантных форм малины зависят от погодных условий периода вегетации и могут отклоняться на 3-5 суток в зависимости от года. Вместе с тем, среди изученного сортимента ежегодно первыми вступали в плодоношение сорта Евразия, Пингвин, Снежить, Подарок Кашину и отборы 44-154-2, 1-16-11, 3-09-1. Начало созревания плодов в условиях Брянской области у них обычно приходится на конец июля. Основная часть сортимента начала плодоносить в первой декаде августа. У сортов зарубежной селекции (Pogana Rosa, Nimbo Top, Heritage, Kwelli, 4-72-3) первые зрелые ягоды появлялись во второй половине августа.

Период плодоношения в пределах одного сорта у ремонтантной малины существенно больше, чем у традиционных сортов и колеблется от 37 до 70 суток. Причем у поздно созревающих сортов плодоношение ограничивают морозы, а в благоприятных условиях эта фаза могла быть ещё длиннее. На дачных участках и на промышленных плантациях с ручной уборкой урожая длительное плодоношение, при условии полного его завершения до наступления осенних заморозков, является несомненным преимуществом. Однако зачастую такие сорта полностью не созревают и теряют при этом до 20-30% урожая. Кроме того, для машинной уборки урожая пригодны только сорта со сжатым периодом плодоношения, которые убирают за 3-4 сбора [11, 12].

Среди изученного сортимента наиболее сжатый период созревания ягод отмечен у отборных форм 44-154-2 и 1-16-11, который длится 37-42 суток. Но и их нельзя назвать дружносозревающими, т.к. для полной их уборки необходимо провести 12-13 сборов.

Таблица 1 – Период плодоношения ремонтантных сортов и форм (2016-2017 гг.)

Сорт	Начало созревания	Период плодоношения, сутки	Степень созревания урожая, %	Количество сборов, шт.
Абрикосовая	10.08	>70	78,5	23-24
Атлант	10.08	>70	92,1	23-24
Брянское диво	05.08	60-65	100	20-22
Геракл	07.08	62-67	100	21-22
Евразия	30.07	45-50	100	15-16
Жар-птица	12.08	>70	90,5	23-24
Золотая осень	08.08	65-68	100	22-23
Колдунья	03.08	48-53	100	16-17
Оранжевое чудо	04.08	65-70	100	22-23
Пингвин	30.07	40-45	100	13-14
Подарок Кашину	29.07	65-70	100	22-23
Поклон Казакову	03.08	63-66	100	21-22
Рубиновое ожерелье	09.08	66-70	100	22-24
Снежить	30.07	50-55	100	17-19
Элегантная	10.08	>70	91,1	23-24
Heritage	21.08	>60	65,4	20-21
Himbo Top	17.08	>65	72,2	22-23
Kwelli	21.08	>60	67,5	20-21
Polesie	12.08	>70	85,3	23-24
Porana Rosa	16.08	>65	74,8	22-23
1-16-11	28.07	37-42	100	12-13
15-120-11	02.08	58-63	100	19-20
16-88-1	08.08	65-68	100	22-23
3-09-1	30.07	45-50	100	15-16
3-59-30	07.08	58-60	100	19-20
37-143-3	07.08	58-63	100	19-21
4-16-1	12.08	>70	95,6	23-24
44-154-2	27.07	37-42	100	12-13
5-19-1	01.07	45-50	100	15-16
7-42-3	16.08	>65	80,5	21-22

В группу с относительно коротким периодом плодоношения (40-55 суток) вошли раносозревающие сорта Евразия, Пингвин, Колдунья, Снежить, отборы 5-19-1 и 3-09-1. Эти генотипы независимо от погодных условий в Центральном регионе РФ ежегодно полностью реализуют потенциал продуктивности. Для этого им требуется 2200-2450 °С активного тепла.

Не все раносозревающие ремонтантные формы отличаются дружностью созревания урожая. Так сорта Поклон Казакову и Подарок Кашину начинают плодоносить в начале августа и заканчивают в начале октября.

Период плодоношения большинства изученных сортов (Атлант, Брянское диво, Геракл, Жар-птица, Золотая осень, Оранжевое чудо, Рубиновое ожерелье, Элегантная, и др.) составляет более 60 суток. В благоприятные сезоны их урожай созревает на 90-100%, на уборку которого требуется проводить 21-23 сбора.

Сорта иностранной селекции (Heritage, Kwelli, Nimbo Top, Porana Rosa) из-за позднего вступления в плодоношения в условиях Брянской области успевали созреть на 65,4-74,8%.

Таким образом, среди изученного сортимента малины ремонтантного типа не выявлено дружносозревающих форм. Ранним и относительно коротким периодом плодоношения отличаются отборные формы селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП 44-154-2, 1-16-11, 5-19-1, 3-09-1 и сорта Евразия, Пингвин, Снежесть, Колдунья.

Библиографический список

1. 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: сборник научных трудов. Т. 18. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. С. 95-110.
2. Harvey K. Hall. Raspberry breeding and genetics / Plant breeding reviews, V. 32 // Edited by Jules Janick Copyright, 2009 John Wiley. 382 p.
3. Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
4. Евдокименко С.Н. Биологический потенциал ремонтантных форм малины и селекционные возможности его использования: дис. ... д-ра с.-х. наук. Брянск, 2009. 351 с.
5. Евдокименко С.Н. Генетические источники адаптивности в селекции малины ремонтантного типа // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 40. № 1. С. 126-129.
6. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество учёных Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2010. Т. XXV. С. 496-498.
7. 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.
8. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения

«Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»: методические рекомендации / А.А. Данилова [и др.]. М., 2015. 144 с.

9. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. XXXXVII. С. 128-132.

10. Кичина В.В., Казаков И.В., Грюнер Л.А. Селекция малины и ежевики: программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1995. С. 368-386.

11. 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.

12. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 1. С. 28-33.

13. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

УДК 635.1/8:546.42 (476.2)

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОВОЩЕЙ В ЛПХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*Vegetables of in PSF located on the radionuclides of the territory
of Gomel region*

Демидович С.А., н.с., *demidovitch.swet@yandex.ru*

Козлова Л.И., м.н.с., *ludokoz1969@yandex.by*

Demidovich S.A., Kozlova L.I.

Республиканское научно-исследовательское унитарное
предприятие «Институт радиологии»
Research institute of radiology

Аннотация. В статье представлены сведения о видовом составе овощных культур, выращиваемых в личных подсобных хозяйствах, расположенных на загрязненной радионуклидами территории Гомельской области. Приведены коэффициенты перехода ^{90}Sr в продукцию овощных культур.

Abstract. The article presents information on the species composition of vegetable crops grown in personal part-time farms located on the contaminated by radionuclides of the Gomel Region. The conversion factors of ^{90}Sr in the production of vegetable crops are given.

Ключевые слова: овощные культуры, коэффициенты перехода, ^{90}Sr .

Key words: vegetable crops, transition coefficients, ^{90}Sr .

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь в 2016 году потребление овощей на душу населения составило 146 кг [1, с. 200], что соответствует рациональным нормам потребления данного вида продукта (140 кг) [2, 3].

В настоящее время в составе личных подворий населения, проживающего на территории радиоактивного загрязнения, находится 60 тыс. га загрязненных радионуклидами земель, на которых производится около 70% овощной продукции, составляющей рацион местных жителей.

Исследования по изучению параметров накопления радионуклидов овощными культурами, проводимые в первый период после катастрофы на ЧАЭС, были направлены на определение содержания ^{137}Cs . Как известно, основное количество ^{137}Cs накапливается в мышечной ткани (> 80%) и приводит к относительно равномерному облучению органов и тканей. ^{90}Sr накапливается в костной ткани человека, подвергая хроническому облучению костный мозг и органы кроветворения. Поэтому необходимо определение не только ^{137}Cs в продукции овощеводства, но и ^{90}Sr [6]. В существующих нормативах по содержанию радионуклидов в овощной продукции, действующих на территории Республики Беларусь, не нормируется содержание ^{90}Sr . Данные обследования не проводятся и при радиологическом контроле продаваемой частниками продукции овощеводства на рынках страны.

Проведенные в РНИУП «Институт радиологии» исследования показали, что реальный вклад ^{90}Sr в дозу облучения населения, проживающего на территории радиоактивного загрязнения, может быть значительным. Установлено, что сумма вклада картофеля и овощей в величину поступления ^{90}Sr в организм жителей составляет более 70%, причем на долю овощей приходится 20-30% годового поступления этого радионуклида [4, с. 55].

Основными семействами овощных культур, на которых сосредоточены исследования, являются бобовые, крестоцветные и тыквенные культуры.

Представители семейства бобовых (*Fabaceae*) имеют немаловажное значение в питании человека и практически повсеместно воз-

дельваются в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ). Бобовые культуры являются полноценным белковым питанием для человека, способным заменить мясо, так как их зерно содержит незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, триптофан, валин и др.). Наибольшую популярность среди жителей Беларуси имеют горох, фасоль и бобы [5, с. 101-114].

Проведёнными ранее исследованиями установлено, что семена бобовых культур в значительных количествах накапливают радионуклиды. Так, коэффициенты перехода (Кп) ^{90}Sr в зерно гороха составляют порядка – 1,3-4,3 Бк/кг:кБк/м² [4, с. 78-83]. Данный факт существенно ограничивает предел территории, на которой возможно производство нормативно чистой продукции бобовых культур.

Большее значение и распространение в личных подсобных хозяйствах получили капустные (крестоцветные) культуры. Ведущее место из овощных крестоцветных культур занимает капуста белокочанная. На нее приходится четверть среднегодового потребления овощей на душу населения планеты [7].

По результатам единичных исследований по накоплению радионуклидов капустой белокочанной, возделываемой на дерново-подзолистой супесчаной почве, Кп ^{90}Sr в её продукцию варьируют в пределах 0,1-0,7 Бк/кг:кБк/м². Широкий интервал варибельности данных по коэффициентам перехода объясняется различными типовыми признаками почв и их разновидностями, а также агрохимическими показателями, характеризующими почвенное плодородие. Максимальный Кп ^{90}Sr был зафиксирован при выращивании капусты на участке с высокой обменной кислотностью почвы (4, 5).

В настоящее время получают распространение и другие, ранее считающиеся редкими, виды капусты: краснокочанная, цветная, брюссельская, кольраби, для которых параметры накопления радионуклида не установлены. Считаём необходимым провести детальные исследования по установлению параметров перехода ^{90}Sr в их продукцию.

Среди корнеплодных капустных культур большое распространение в частных подворьях получили редька посевная и редис. Предварительные исследования показали, что Кп ^{90}Sr для корнеплодов редьки черной, выращенной на дерново-подзолистой почве, в зависимости от кислотности почвы составляет 1,4-4,4 Бк/кг:кБк/м². Эти культуры употребляют только в свежем виде, поэтому кулинарные меры по снижению радионуклидов в данной продукции не могут включать термическую обработку. В связи с этим, при их возделывании обязательен учёт плотности загрязнения почв радионуклидами и контроль качества полученной продукции.

Одними из наиболее распространенных овощных культур в ЛПХ являются тыквенные. Согласно единичным исследованиям по накоплению радионуклидов в кабачках K_p ^{90}Sr для данной культуры находятся на уровне $2,0 \text{ Бк/кг:кБк/м}^2$. Исходя из полученных данных следует, что при плотности загрязнения дерново-подзолистой почвы ^{90}Sr 1 Ки/км^2 содержание радионуклида в кабачках будет составлять 74 Бк/кг .

В связи с тем, что продукция тыквенных широко используется в питании человека, в том числе детей, необходимо оценить радиологическое качество этих культур, возделываемых в ЛПХ, расположенных на загрязненных радионуклидами землях.

Для уточнения видового разнообразия овощных культур, возделываемых в ЛПХ, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, был проведен сбор информационных данных о видовом составе крестоцветных, тыквенных и бобовых культур. Опрос граждан проводился в населённых пунктах, относящихся к зоне с правом на отселение (территория с плотностью загрязнения цезием – $5-15 \text{ Ки/км}^2$, либо стронцием – $0,5-2 \text{ Ки/км}^2$, либо плутонием – $0,02-0,05 \text{ Ки/км}^2$), находящихся на территории Гомельской области.

Опрос жителей (323 подворья) показал, что исследуемые овощные культуры широко возделываются в ЛПХ (табл. 1).

Наибольшей популярностью среди местного населения пользуется редис (94%), капуста белокочанная (66-74%), огурцы (100%), кабачки (98%), тыква (78%), фасоль (52-76%) и горох (67%). В наименьшей степени жители отдают предпочтение капусте брюссельской и кольраби (по 16%). Хорошей популярностью стали пользоваться такие относительно новые виды овощных культур как капуста цветная (32%), краснокочанная (18%), брокколи (18%), дайкон (19%) и спаржевая фасоль (52%). Нельзя ни отметить высокий процент ЛПХ, где выращиваются дыни (47%) и арбузы (60%). В южных районах Гомельской области доля подворий, где возделываются дыни и арбузы, достигает 55-71% и 67-86%, соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют о большом видовом разнообразии возделываемых в ЛПХ овощных культур. Исследования по установлению и уточнению данных по параметрам накопления, а, в дальнейшем дозы внутреннего облучения населения, обусловленной потреблением овощной и другой продукции собственного производства, планируется продолжать.

Таблица 1 – Возделывание овощных культур в ЛПХ, расположенных на загрязненной радионуклидами территории Гомельской обл., % по подворьям

Культура	Районы							Всего по области
	Брагинский	Буда-Копылевский	Ветковский	Добрушский	Кормянский	Хойникский	Чечерский	
Капуста белокочанная, в том числе:								
ранняя	71	20	69	100	67	72	57	67
средняя	71	–	72	100	61	65	65	66
поздняя	86	100	71	100	75	73	67	74
Капуста краснокочанная	14	–	13	50	18	16	31	18
Капуста цветная	50	–	33	50	25	28	30	32
Капуста брюссельская	21	–	14	25	10	20	15	16
Брокколи	21	20	17	25	22	18	15	18
Кольраби	4	–	6	25	14	13	15	16
Редис	100	40	87	100	96	100	91	94
Дайкон	29	–	18	25	22	16	19	19
Редька, в том числе:								
зимняя летняя	36	20	47	50	31	43	46	41
	21	20	26	25	27	42	24	29
Огурец	100	100	100	100	100	100	100	100
Кабачок	95	100	96	100	96	100	100	98
Тыква	83	40	81	100	69	76	83	78
Патиссон	29	–	31	25	25	35	30	30
Дыня	71	–	44	50	45	55	28	47
Арбуз	86	60	44	50	55	67	56	60
Фасоль, в том числе:								
зерновая спаржевая	79	100	77	75	82	73	70	76
	55	40	51	75	73	40	50	52
Горох	79	–	58	75	67	76	59	67
Бобы	17	–	23	75	41	22	20	25

Библиографический список

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / И.В. Медведев [и др.] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Минск, 2017. 233 с.

2. Рациональные нормы потребления пищевых продуктов [Электронный ресурс] <http://www.new.belproduct.com/ocentre/struktura/rup-nauchno-prakticheskij-centr-nacionalnoy-akademii-nauk-belarusi-po-prodovolstviu/otdel-pitaniya/racionalnye-normy-potrebleniya-pishhevyyh-produktov.html>

3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс] <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/>

4. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы / В.С. Аверин [и др.] // Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, РНИУП «Институт радиологии» Минск, 2012. 124 с.

5. Пивоваров В.Ф. Овощи России / ГНУ ВНИИССОК. М., 2006. 384 с.

6. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции: монография. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. 88 с.

7. Эх ты, барыня капуста! [Электронный ресурс] <http://news.21.by/economics/2013/08/13/805177.html>

8. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 118-122.

9. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

УДК 635.9:582.711.711 (470.62)

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ СПИРЕИ ЯПОНСКОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИКУБАНСКОЙ ЗОНЫ САДОВОДСТВА

*Characteristics of Japanese spiraea varieties in the conditions
of the Kuban zone of gardening*

Дзябко Е.П., к.с.-х. наук, доцент, **Дзябко Н.Ю.**, dzyabko.e@mail.ru
Dzyabko E.P., Dzyabko N.Y.

ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный
университет им. И.Т. Трубилина
Kuban state agrarian University. I. T. Trubilin

Аннотация: Проведены исследования по изучению роста и проявления декоративных свойств четырех сортов спиреи японской. Уста-

новлено, что в условиях прикубанской зоны садоводства все изучаемые сорта хорошо размножаются методом деления куста и проявляют высокие декоративные качества. Выявлены достоинства сортов декоративно-лиственной и красивоцветущей культуры спиреи японской.

Abstract: *Conducted studies on the growth and manifestations of the decorative properties of four varieties of Japanese spirea. It was established that in the conditions of the Prikubansky zone of gardening all studied grades well multiply by a method of division of a Bush and show high decorative qualities. The advantages of varieties of decorative-deciduous and beautiful-blooming Japanese spirea culture are revealed.*

Ключевые слова: декоративно-лиственные культуры, спирея японская, кустарник, сорт, цветение.

Keywords: *ornamental deciduous culture japanese spiraea, shrub, cultivar, flowering.*

При нынешнем увеличении количества частных садов, большинство из которых имеет небольшую площадь, становится важной оптимальная организация их пространства. В этой связи возникает необходимость использования компактных растений с большим набором высоко декоративных признаков [1, 4]. Спирея японская, декоративный лиственный кустарник, широко применяется в сфере озеленения [2, 3].

Цель наших исследований – изучить особенности роста и проявления декоративных свойств сортов спиреи японской в условиях прикубанской зоны садоводства.

Исследования проводились в 2016-17 гг. в прикубанской зоне садоводства. Объектами исследований являлись четыре сорта спиреи японской: Альбифлора, Антони Ватерер, Файер Лайт, Широбана. Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок систематическое.

Почвы представлены черноземами выщелоченными слабогумусными сверхмощными. Климат района исследований – умеренно-континентальный. Погодные условия в годы исследований были близки средним многолетним.

В ходе исследований проводили измерения параметров растений изучаемых сортов, особенности проявления декоративных свойств, а также расчет экономической эффективности размножения способом деления куста.

Для создания различных элементов композиции из спиреи японской особое значение имеют размерные показатели. При этом, очень часто важны не максимальные параметры, миниатюрность растений в случае размещения композиции на ограниченном пространстве малого сада (табл. 1).

Таблица 1 – Размеры растений изучаемых сортов спиреи японской (Краснодар, 2016-2017 гг.)

Сорт	Высота куста, см	Диаметр куста, см	Фактура
Альбифлора	78	90	средней компактности
Антони Ватерер	70	87	рыхлая
Файер Лайт	65	60	компактная
Широбана	80	85	средней компактности
НСР ₀₅	6	-	-

Исходя из полученных показателей роста и визуальной оценки фактуры кроны растений, мы получаем возможность сочетания всех изучаемых сортов спиреи японской в групповых элементах композиции ближнего и среднего плана. Наименьший показатель высоты растений был получен у сорта Файер Лайт – 65 см. У остальных изучаемых сортов высота растений в промежутке от 70 до 80 см. Диаметр куста, на наш взгляд, зависит от компактности, или фактуры кроны. Чем компактней крона, тем меньше диаметр куста. Наименьший диаметр куста (60 см) был зафиксирован у сорта Файер Лайт, а наибольший (90 см) – у сорта Альбифлора. Следует отметить, что в связи с тем, что растения спиреи требуют обязательной обрезки после первой волны цветения и в конце вегетации, измерение высоты и ширины куста мы проводили в пору наибольшего отрастания побегов (во время цветения). Пользуясь полученными результатами, мы можем размещать растения различных сортов в декоративных группах относительно зрителя от менее рослых к более рослым по возрастанью.

Важнейшие показатели декоративности сортов спиреи японской – не только размеры растений, а также размеры цветков и соцветий и их окраска [2, 3]. Для таких сортов, как Альбифлора и Широбана свойственно менять окраску цветков в динамике цветения (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2 – Характеристика цветения сортов спиреи японской (Краснодар, 2016-2017 гг.)

Сорт	Диаметр соцветия, см	Диаметр цветка, см	Окраска цветка
Альбифлора	1,0	1,0	от розовой до белой
Антони Ватерер	1,2	1,2	ярко-розовая
Файер Лайт	9,5	0,8	сиреневая
Широбана	11,0	1,0	от белой до розовой

Разнообразие окраски цветков и соцветий у различных сортов – от белой до розовой и сиреневой позволяет сочетать их не только между собой, растениями других декоративно - лиственных и красивоцветущих видов, например дерен белый, будлея и другие виды.

Не менее важным декоративным признаком является окраска листьев, которая в динамике сезона изменяется, например, у сорта Файер Лайт (рисунок 2, 3).

Общая характеристика декоративности изучаемых сортов нами приводится ниже.

Весна. При распускании листья спиреи японской окрашены в красноватые, золотистые, салатные тона.

Начало лета. До середины июня декоративна золотистая листва с яркими оттенками. В это время растения привлекают даже больше внимания, чем когда цветут.



Рисунок 1 – Соцветие сорта Широбана



Рисунок 2 – Общий вид растения сорта Файер Лайт

Середина лета. В пору цветения листва слегка темнеет. На первый план выходят малиновые, розовые или белые соцветия, иногда разной окраски на одном кусте.

Разнообразие окраски цветков и соцветий у различных сортов – от белой до розовой и сиреновой позволяет сочетать их не только между собой, растениями других декоративно-лиственных и красивоцветущих видов, например, дерен белый, будлея и другие виды.



Рисунок 3 – Декоративные свойства листа сорта Файер Лайт

Для изучаемых сортов, таких как Альбифлора и Широбана свойственно менять окраску цветков в динамике цветения от белой до розовой.

Учитывая размеры растений изучаемых сортов, предлагаем размещать сорта в декоративных группах относительно зрителя от менее рослых к более рослым по возрастанию, Файер Лайт - Альбифлора.

Библиографический список

1. Билибина А.В. Декоративные теневыносливые растения садов и парков. М.: Изд-во МГУ, 1990. 96 с.
2. Бондорина И.А. Растения с декоративной формой кроны. Фитон+. 2014. 112 с.
3. Колесникова Е.Г. Садовые миксбордеры. Элементы садового дизайна. Кладезь-Букс, 2010. 48 с.
4. Санчук Т.К. Любимые многолетники в саду. Изд-во: Толока, 2008. 34 с.

**СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ
ПО ГАБИТУСУ КУСТА**

Selection evaluation of blackberry black by habitus kusta

Даньшина О.В., к.с.-х. наук, alenkiy.89@mail.ru
Danshina O.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Пряморослый габитус растений смородины чёрной – один из основных нелимитирующих признаков, определяющих пригодность сорта к механизированному уходу, и особенно сбору урожая. В результате проведенных исследований выделены сорта и отборные формы, которые отличаются оптимальными характеристиками габитуса растений и соответствуют параметрам пригодности сорта к механизированной уборке урожая.

Abstract. *The sprouting habit of black currant plants is one of the main non-limiting features that determine the suitability of a variety for mechanized care, and especially harvesting. As a result of the conducted studies, varieties and selected forms were distinguished, which differ in the optimal characteristics of plant habit and correspond to the suitability parameters of the variety for mechanized harvesting.*

Ключевые слова: смородина чёрная, машинная уборка урожая, габитус уста.

Key words: *black currant, machine harvesting, habitus bush.*

Смородина чёрная – культура больших биологических возможностей. Её плоды – богатейший источник витамина С, Р, пектиновых веществ, микроэлементов и других антиоксидантов [1, 2]. Неприхотливость возделывания, долговечность, устойчивость к вредителям и болезням делают её незаменимой культурой в любительском и промышленном садоводстве [3, 4].

Создание сортов ягодных культур, пригодных к машинной уборке урожая – одно из приоритетных направлений современных селекционных программ [5, 6, 7]. Смородина является первой ягодной культурой, по которой решены практически все вопросы механизированного возделывания и главное – машинной уборки урожая [8].

При работе ягодоуборочной машины с широким основанием и наличием полеглых ветвей более 5% комбайнирование сопровождается

ся значительной повреждаемостью растений [9]. Габитус растений следует считать оптимальным у растений, формирующих куст от пряморослой до раскидистой формы при полной нагрузке урожаем, угол между основной массой крайних ветвей и поверхностью почвы должен находиться в пределах от 20^0 до 60^0 .

Исследования проводились на опытном участке Кокинского опорного пункта ВСТИСП в 2015-2016 гг. Плодотворная работа по селекции и сортоизучению смородины чёрной здесь ведется с 2001 года [10, 11]. В изучении были задействованы образцы в коллекционных насаждениях смородины чёрной и ряд новых сортообразцов селекции Кокинского ОП ВСТИСП [12]. Изучение габитуса куста сортов и отборных форм проводили на растениях 4-5-летнего возраста.

Коллекционная оценка смородины чёрной по компактности растений позволила дифференцировать их по этому показателю. Так, сорта Дегтярёвская, Клуссоновская, Дар Смольяниновой отнесены в группу с компактностью куста равной 1 балл (стелющиеся) (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительная оценка исходных форм смородины черной по габитусу куста (2013-2015 гг.)

Сорта, формы	Компактность, балл	Высота растений, м			Ширина основания куста, м		Объем полеглых ветвей, %
		до 1,2	1,2-1,8	>1,8	0,3 м и менее	более 0,3 м	
Славянка	2	0,9	-	-	-	0,50	6,67
Святаязанка	2	0,9	-	-	0,20	-	0
Веп Нореп	4	1,0	-	-	0,20	-	0
Изюмная	2	1,0	-	-	0,15	-	0
Казкова	2	1,0	-	-	-	0,40	6,25
Дегтяревская	1	1,0	-	-	-	0,45	12,5
Шалуныя	2	1,0	-	-	0,30	-	0
Сударушка	3	-	1,3	-	0,15	-	0
Крыничка	2	-	1,3	-	-	0,35	0
Миф	3	-	1,3	-	0,30	-	0
3-37-2/02	3	-	1,4	-	0,30	-	0
Дар Смольяниновой	1	-	1,4	-	-	0,40	6,67
Этюд	4	-	1,4	-	0,20	-	0
Чернавка	2	-	1,4	-	0,30	-	0
18-18-6/05	4	-	1,4	-	0,30	-	0
Кудесник	3	-	1,5	-	0,30	-	0
21-25-1/05	3	-	1,5	-	0,25	-	0
Вера	4	-	1,6	-	0,30	-	0
7-49-3	2	-	1,7	-	0,30	-	0
Аметист	3	-	-	2,0	-	0,40	0
Гулливёр	2	-	-	2,05	-	0,45	0

Растения раскидистого типа (2 балла) отнесены к наиболее многочисленной группе, это сорта Славянка, Святязанка, Добрыня, Купалинка, Изюмная, Казкова, Черешнева, Шалунья, Шаровидная, Мрия, Багира, Крыничка, Литвиновская, Трилена, Tiben, Гулливер и отборы 3-37-24/02, X-2-03, 9-36-17/02, 9-3-97, 3-36-1/02, 7-49-3. С близкой по степени компактности куста – полураскидистой кроной (3 балла) выделены сорта Дачница, Глариоза, Сударушка, Миф, Селеченская 2, Рита, Партизанка брянская, Зеленая дымка, Маленький принц, Чернавка, Тамерлан, Кудесник, Подарок Калининой, Исток, Чародей, Минусинская сладкая, Аметист, Орловская серенада и отборные формы 18-18-5/05, 8-4-1, 3-37-10/02, 3-37-2/02, 21-25-1/05. Пряморослый габитус куста с компактностью растений 4 балла отмечены сорта Ven Нореп, Этюд, Тритон, Вера и формы 18-18-6/02, 4-5-2, 3-37-26/02. Растений с компактно-пряморослой кроной (5 баллов) не отмечено.

Фенотипическая оценка коллекции сортов показала, что наблюдается сильное варьирование растений по высоте. В группу слаброслых, с высотой растений до 1,2 м отнесены сорта Славянка, Святязанка, Добрыня, Ven Нореп, Купалинка, Изюмная, Казкова, Черешнева, Дегтяревская, Шалунья, Шаровидная, Мрия, Багира. В группу с оптимальной высотой растений ($h = 1,2 \dots 1,8$ м), выделены сорта Клуссоновская, Дачница, Глариоза, Сударушка, Крыничка, Миф, Селеченская 2, Рита, Партизанка брянская, Зеленая дымка, Дар Смольяниновой, Этюд, Маленький принц, Чернавка, Тамерлан, Трилена, Кудесник, Подарок Калининой, Тритон, Орловская серенада, Исток, Вера, Чародей, Литвиновская и отборы 8-4-1, X-2-03, 9-3-97, 7-49-3 и др. Сорта Tiben, Минусинская сладкая, Аметист, Гулливер формируют растения выше оптимальных требований – 190 см, что требует дополнительной обрезки кустов при их подготовке к машинной уборке урожая.

Конструктивная особенность современных комбайнов такова, что при ширине основания растений более 0,3 м и наличии полеглых побегов процесс уборки сопровождается дополнительным требованием куста, увеличиваются потери, уменьшается зона захвата транспортера [9]. Под действием приемных устройств основание куста спрессовывается и не выходит за пределы допустимой величины – 0,3 м. У сортов Славянка, Казкова, Дегтяревская, Клуссоновская, Крыничка, Дар Смольяниновой, Трилена, Tiben, Минусинская сладкая, Аметист, Гулливер ширина основания варьировала от 0,35 до 0,50 м. У сортов Изюмная, Мрия, Дачница, Сударушка ширина основания за период исследований не превышала 0,15 м. Ширина основания отмеченных сортов не позволяет их использовать при комбайновой уборке урожая.

Ширина основания растений сортов Святязанка, Добрыня, Ven

Норен, Купалинка, Черешнева, Шалунья, Шаровидная, Багира, Глариоза, Миф, Рита, Селеченская 2, Партизанка брянская, Зеленая дымка, Этюд, Маленький принц, Чернавка, Тамерлан, Кудесник, Подарок Калининой, Тритон, Орловская серенада, Исток, Чародей, Вера, Литвиновская и отборных форм 18-18-5/05, 8-4-1, 3-37-24/02, X-2-03, 3-37-10/02, 3-37-2/02, 9-36-17/02, 18-18-6/05, 4-5-2, 21-25-1/05 в среднем за период исследований варьировала в пределах от 0,2 до 0,3 м, что отвечает требованиям пригодности к машинной уборке урожая.

Полеглые ветви при работе ягодоуборочного комбайна поднимаются, ориентируются вдоль ряда или выламываются. Количество полеглых ветвей при мехуборке урожая не должно превышать 5%. У сортов Славянка, Казкова, Дягтеревская, Багира, Клуссоновская, Дар Смольяниновой объем полеглых ветвей составил более 5% и варьировал в пределах 5,9%-12,5%. Такие сорта нуждаются в дополнительной обрезке кустов при подготовке их к механизированной уборке урожая.

Габитус куста смородины в изученном гибридном потомстве в значительной степени обусловлен генотипическими различиями родительских форм. В качестве источников этого признака, с учетом компактности, высоты растений, ширины основания, долей полеглых ветвей в селекции рекомендуем использовать сорта Дачница, Глариоза, Сударушка, Миф, Рита, Партизанка брянская, Маленький принц, Чернавка, Кудесник, Подарок Калининой, Тритон, Орловская серенада, Исток, Этюд, Чародей, Вера, Литвиновская и отборные формы 18-18-5/05, 8-4-1, X-2-03 и ряд других, которые отличаются оптимальными характеристиками габитуса растений и соответствуют параметрам пригодности сорта к механизированной уборке урожая. Использование выделенных сортов и форм в дальнейших скрещиваниях позволит вести селекционную работу на пригодность к машинной уборке урожая на качественно новом уровне.

Библиографический список

1. 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. 2016. Т. XXXXVII. С. 278-283.

2. 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. 2012. Т. XXXII, Ч. 1. С. 304-309.

3. 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.

4. Сазонов Ф.Ф. Современный сортимент смородины черной и исходный материал в селекции // Садоводство и виноградарство. 2011. № 3. С. 14-17.

5. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. научных трудов / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 81-90.

6. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 1. С. 28-33.

7. Сазонов Ф.Ф. Основные задачи и результаты селекции смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, Ч. 1. С. 215-220.

8. Сазонов Ф.Ф. Оценка смородины чёрной на пригодность к машинной уборке урожая // Проблемы развития Аграрного сектора региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. Курск: Изд-во Курск. ГСХА, 2006. Ч. 1. С. 175-178.

9. 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.

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. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.

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.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ДЛЯ
СОЗДАНИЯ АЛЛЕЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В КРАСНОДАРЕ**

Use of wood species to create alleys in Krasnodar

Дзябко Е.П., к.с.-х. наук, доцент, dzyabko.e@mail.ru
Щербакова В.С., студентка, **Баронова А.В.**, студентка
Dzyabko E.P., Sherbakova V.S., Baronova A.V.

ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный
университет им. И.Т. Трубилина
Kuban state agrarian University. I. T. Trubilin

Аннотация. Выявлены достоинства и недостатки использования древесных видов в аллеиных насаждениях. Рекомендовано дифференцировать ассортимент видового состава растений при создании аллей со сводом за счет основного и дополнительного районированного списка.

Abstract. *The advantages and disadvantages of the use of tree species in the alley plantings are revealed. Encouraged to differentiate the range of plant species while creating avenues with the body due to the primary and secondary regionalized list.*

Ключевые слова: аллея, древесный вид, объект общего пользования, функциональность.

Keywords: *alley, tree view, object of common use, functionality.*

Аллеиные насаждения – один из основных элементов композиции при организации функционального зонирования и пешеходного движения посетителей парков, садов, скверов и других мест кратковременного отдыха. Благодаря разнообразию био-морфологических особенностей древесных видов из основного и дополнительного районированного списка, возникли различные конструкции аллеиных насаждений. В этой связи необходимо учитывать положительные и отрицательные свойства используемых растений в местах с повышенной посещаемостью [3, 4].

Поэтому цель наших исследований – анализ состояния древесных видов в двухрядных аллеиных насаждениях и оценка их соответствия выполняемым функциям на территории.

Исследования проводились в 2016-2017 годах в г. Краснодаре. Объекты исследований – растения древесных видов, произрастающие в двухрядных аллеиных насаждениях: липа мелколистная, клен ост-

ролистный, клен ложноплатановый, конский каштан, орех черный, софора японская.

Повторность опыта четырехкратная. Размещение делянок последовательное. В делянке 10 деревьев.

Аллеиные насаждения были заложены на территории Ботанического Сада им. И.С. Косенко в 1959-60 гг. Расстояние между рядами 8 метров, расстояние между растениями в ряду – 4 метра.

Для многосторонней характеристики насаждений наиболее важными являются: средняя высота, средний диаметр стволов деревьев на высоте груди (1,3 м) и заполнение ими нижней части продольного профиля [1, 4]. Для аллеиных насаждений также важными показателями являются полнота, общее состояние, для сохранения ритма насаждения важно определить сохранность растений [2, 4].

Аллеиные насаждения являются основным элементом композиции в скверах и парках, украшающим транспортно-пешеходные направления. На них возлагается одновременно целый ряд функций и требований. Они имеют ритмичное строение, что обусловлено параллельным направлением рядов и одинаковым расстоянием между растениями в рядах. Аллеи выполняют функцию регулирования пешеходного движения, декоративную функцию. Кроме того, они должны улучшать микроклимат на участке, то есть защищать от жаркого солнца в летний период, повышать влажность воздуха и понижать его температуру. Выполнение этих функций, в первую очередь, связано с формированием надземной части растений [2, 4]. В этой связи нами были проведены соответствующие измерения основных параметров растений (табл. 1).

Таблица 1 – Общая характеристика древесных видов в аллеиных насаждениях

Наименование вида	Высота, м	Диаметр ствола, см	Полнота, коэфф.	Общее состояние, балл
Липа мелколистная	18,5	38,5	1,0	4,0
Клен остролистный	15,7	43,0	0,9	4,5
Клен ложноплатановый	14,0	36,7	0,8	3,8
Конский каштан	12,2	35,5	0,7	3,5
Орех черный	26,4	45,6	0,7	4,2
Софора японская	13,7	38,0	0,6	3,6

В результате исследований было установлено, что к 55 –летнему возрасту растения древесных видов в аллеиных насаждениях имеют различную высоту. Наибольшей высотой обладают деревья первой

величины орех черный (26,4 м). Деревья липы мелколистной несколько ниже (18,5 м). Растения остальных видов расположились в интервале 12,2 м (конский каштан) - 15,7 м (клен остролистный). По показателю диаметра ствола растения всех видов сформировали толстомерные стволы - от 35,5 см (конский каштан) до 45,6 см (орех черный). Размерные показатели положительно влияют на визуальное восприятие аллеиных насаждений.

Чтобы иметь представление о солнцезащитных свойствах аллеиных насаждений, нами был определен коэффициент полноты. Это отношение площади теневых участков под кронами деревьев к общей площади проекций крон. По показателю полноты аллеиные насаждения, сформированные всеми изучаемыми видами, относятся к среднему высоко-полнотным, Наибольший коэффициент полноты имеют насаждения из густо-кронных видов – липы мелколистной и клена остролистного (1,0 и 0,9 соответственно). Значительно ниже этот показатель у софоры японской с ажурной кроной (0,6). Остальные виды занимают промежуточное положение. Следует отметить, что полнота влияет на характер освещенности под кронами и визуальное восприятие посетителями пространства аллеи.

С целью определения перспектив изучаемых аллеиных насаждений нами была проведена оценка общего состояния растений. Так, было установлено, что к 55- летнему возрасту, что соответствует периоду зрелости в условиях городской черты, растения большинства видов характеризуются хорошим и близким к хорошему состоянию. Наименьший балл отмечен в насаждениях клена ложноплатанового и софоры японской. На наш взгляд, это связано с объективными аномальными погодными явлениями, прежде всего, неоднократными поломками крупных и мелких ветвей при оледенениях, снегопадах и сильных ветрах. По процентному значению сохранности растений в 55- летних аллеиных насаждениях можно судить о долговечности. Низкий уровень сохранности среди растений конского каштана и клена ложноплатанового (73% и 78 %) мы связываем с образованием дупел на скелетных ветвях и стволах деревьев, образовавшихся вследствие удаления нависающих ветвей при реконструкции дорожного покрытия.

Для формирования конструкции аллеиных насаждений значение имеет диаметр крон деревьев. Ввиду того, что расстояния растений в рядах составляет 4 м, к настоящему времени произошло смыкание крон вдоль рядов. Диаметр кроны поперек рядов влияет на полноту насаждений, а также, что очень важно, на формирование свода аллеи (табл. 2).

Таблица 2 – Особенности формирования крон изучаемых древесных видов

Наименование вида	Диаметр кроны, м		Общая ширина проекции, м	Площадь покрываемой проекции на 100 пог. м, м ²
	на периферию	внутри		
Липа мелколистная	6,7	4,5	21,8	2180
Клен остролистный	4,5	4,5	17,0	1700
Конский каштан	4,0	4,0	16,0	1600
Орех черный	4,5	4,5	17,0	1700
Софора японская	6,5	4,0	21,0	2100

Нами было установлено, что двойной радиус внутри аллей из всех видов превышает расстояние между рядами (8 м). Из этого следует, что растения изучаемых видов сформировали аллеи со сводом, так называемые «крытые» аллеи. Радиус на периферию рядов в сумме с расстоянием между рядами формируют общую затененную проекцию. Площадь проекции 100 погонных метров двухрядной аллеи из растений изучаемых древесных видов составила от 1600 м², в случае с конским каштаном, до 2180 м², под насаждением из липы мелколистной.

В существующих насаждениях ограничивать поток посетителей, расставляя предупреждающие таблички. При выборе древесных видов для создания аллейных насаждений со сводом необходимо исключать древесные виды с тяжелыми плодами, такие как орех черный и конский каштан. Использовать данные виды на удалении от пешеходных путей. В существующих аллейных насаждениях изучаемых видов ограничивать передвижение пешеходов в опасные периоды – плодоношение, сильный ветер.

Библиографический список

1. Горбунов И.В. Перспективные конструкции яблоневых насаждений для ландшафтного садоводства прикубанской и черноморской зон: дис. ... канд. с.-х. наук / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2000. 163 с.
2. Дзябко Е.П., Горбунов И.В., Арутюнян А.А. Изучение роста и плодоношения скороплодных форм ореха грецкого в насаждениях полосного типа. Инновационные технологии в современном садоводстве. Краснодар: КубГАУ, 2014. С. 125-130.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М. Лесная промышленность, 1974. 701 с.
4. Чепурной В.С. Агроресомелиорация: учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2013. 225 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ НАРЦИССА В ПРИКУБАНЬЕ

Characteristics of varieties of narcissus in the Kuban region

Дзябко Е.П., к.с.-х. наук, доцент, Дзябко Н.Ю., dzyabko.e@mail.ru

Зиновьева Я.Ю., студентка

Dzyabko E.P., Dzyabko N.Y., Zinovyeva Y.Y.

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина

Kuban state agrarian University. I. T. Trubilin

Аннотация. Приведена сравнительная характеристика 7 сортов нарцисса группы Махровые. Рекомендовано использовать изучаемые сорта для получения луковиц для последующей выгонки, срезки и создания элементов композиции.

Abstract. *The comparative characteristics of 7 varieties of narcissus of the Terry group are given. It is recommended to use the studied varieties to obtain bulbs for subsequent forcing, cutting off and creating elements of the composition.*

Ключевые слова: нарцисс, сорт, цветок, луковица, лист, декоративность.

Key words: *narciss, sort, flower, lukovitsa, sheet, decorativity.*

Проблема сохранения, использования и обогащения видового и сортового разнообразия цветочных растений является важной и практически значимой. Это ведет к необходимости сравнительного изучения биологического потенциала растений в различных регионах.

Нарциссы занимают особое место среди многолетних цветочных культур. Они высоко декоративны, хорошо размножаются, характеризуются разными сроками цветения, поэтому получили широкое распространение в ландшафтных композициях, в пространстве малого сада, для выгонки во внесезонное время [2, 5, 6].

Поэтому цель исследований – изучить особенности роста и проявления декоративных свойств сортов нарцисса группы Махровые в условиях прикубанской зоны садоводства.

Задачи исследований:

1. Изучить основные показатели роста изучаемых сортов;
2. Выявить особенности проявления декоративных свойств;
3. Определить коэффициент размножения сортов нарцисса.

Объекты исследований – сорта нарцисса: Гай Кибо, Голден Ду-

кат, Грейт Лип, Дик Вилден, Ирен Коупленд, Монза, Обдам. Контрольный сорт Монза. Все они относятся к группе махровые. Повторность опыта – четырехкратная. Размещение делянок систематическое.

В результате исследований нами была установлена разница между изучаемыми сортами по размерным показателям (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика надземной части растений нарциссов (Краснодар, 2017 г.)

Сорт	Лист, см		Длина цветоноса, см
	длина	ширина	
Гай Кибо	67	2,2	52
Голден Дукат	63	2,0	66
Грейт Лип	56	1,4	54
Дик Вилден	60	1,5	50
Ирен Коупленд	40	0,8	45
Монза (к)	40	0,9	50
Обдам	48	1,8	47

Размеры листа влияют на общую фотосинтезирующую поверхность, а также на декоративную привлекательность растений. Приведенные в таблице цифры подтверждают литературные данные о параметрах исследуемых сортов нарцисса [2, 3]. Длина листа и цветоноса характеризуют размеры растений нарцисса. Наибольшей длиной листа характеризуются сорта Гай Кибо, Голден Дукат, Дик Вилден (67 см, 63, см и 60 см), наименьшей – Ирен Коупленд и Монза (40 см).

Для подбора сортов большое значение имеет характеристика некоторых показателей: отношение к факторам среды, длина цветоноса, диаметр цветка. Учитывая эти показатели, мы провели оценку изучаемых сортов по пятибалльной системе.

Все сорта нарцисса по размерам цветоноса и цветка проявили себя как очень декоративные (табл. 2).

Самыми длинными цветоносами характеризуются растения сортов Голден Дукат и Грейт Лип (66 см и 54 см).

Поскольку нарцисс – эфемероидный род растений с очень сжатым циклом надземной жизни, то и деление на группы по срокам цветения для прикубанской зоны весьма условно.

Нарцисс самостоятельно, а чаще в сочетании с другими цветущими и декоративно-лиственными растениями можно встретить в небольшой клумбе на газоне, рабатке перед офисным или административным зданием, на территории усадьбы [1, 2, 4].

Таблица 2 – Характеристика декоративных признаков растений нарциссов (Краснодар, 2017 г.)

Сорт	Длина цветоноса, см	Диаметр цветка, мм
Гай Кибо	52	85
Голден Дукаг	66	78
Грейт Лип	54	75
Дик Вилден	50	82
Ирен Коупленд	45	73
Монза (к)	50	76
Обдам	47	70
НСР ₀₅	4	-

Наиболее эффектно растения нарцисса выглядят на переднем плане в относительно небольших модулях, а также на среднем плане в модулях значительной площади. Для успешного распространения чистосортных растений, а также для выгоночной культуры нарциссов необходимо доращивание дочерних луковиц. В этой связи важно знать коэффициент размножения, то есть количество луковиц, получаемых от одной материнской. Поэтому нами были проведено изучение соответствующих показателей (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика луковиц растений нарциссов (Краснодар, 2017 г.)

Сорт	Луковица, мм		Коэффициент размножения
	высота	диаметр	
Гай Кибо	53	42	2,3
Голден Дукаг	45	45	2,1
Грейт Лип	48	54	2,0
Дик Вилден	40	50	2,0
Ирен Коупленд	42	38	2,7
Монза (к)	38	36	2,5
Обдам	38	34	2,5
НСР ₀₅	-	-	0,4

Так, наибольшими размерами луковиц характеризуются растения сортов в убывающей последовательности: Грейт Лип, Гай Кибо, Дик Вилден. Наименьшими размерами луковиц характеризуются Обдам и контрольный сорт Монза (38 мм высота и 34-36 мм диаметр соответственно).

Наибольший коэффициент размножения принадлежит сортам Ирен Коупленд, Монза и Обдам (2,7 и 2,5 соответственно).

Исходя из результатов наших исследований, рекомендуем использовать изучаемые сорта нарцисса для получения луковиц для по-

следующей выгонки, срезки и создания элементов композиции. Экономические показатели можно улучшить, если производить цветочную продукцию путем выгонки в условиях защищенного грунта.

Библиографический список

1. Белякова А. Луковичные цветы. М.: «Эксмо», 2015. 156 с.
2. Завадская Л.В. Нарциссы. М.: Издательский Дом МСП, 2003. 64 с.
3. Чуб В.С. Махровые нарциссы // Цветоводство. 2007. №3. С. 107.
4. Объемно-пространственная характеристика участка малого сада как одна из основ подбора декоративных растений. Оценка и пути реализации биологического потенциала садовых растений на Юге России / Е.П. Дзябко, И.В. Горбунов, Д.В. Максимцов и др. Краснодар: КубГАУ, 2015. С. 105-113.
5. Сравнительная характеристика видов лука в условиях прикубанской зоны садоводства / И.В. Горбунов, Д.В. Максимцов и др. // Оценка и пути реализации биологического потенциала садовых растений на Юге России. Краснодар: КубГАУ, 2015. С. 170-175.
6. Дзябко Е.П., Горбунов И.В., Бирюков С.А. Оценка выращивания сортов крокуса в условиях прикубанской зоны садоводства // Инновационные технологии в современном садоводстве: сборник трудов. Краснодар: КубГАУ, 2014. С. 134-158.

УДК 634.75:581.1.043

ПОВЫШЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ КОМПЛЕКСНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ МАГНИТНЫХ И СВЕТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ

*Increase of vegetative efficiency of wild strawberry garden complex
influence of magnetic and light pulses*

Донецких В.И., к.физ.-мат. наук, в.н.с., **Упадышев М.Т.**, д.с.-х. наук, член-корр. РАН, профессор РАН, **Петрова А.Д.**, к.с.-х. наук, с.н.с., **Метлицкая К.В.**, к.б. наук, в.н.с.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства
и питомниководства» (ФГБНУ ВСТИСП)

*All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery*

Аннотация. Установлено стимулирующее действие магнитных и световых импульсов на образование столонов у земляники: в сред-

нем по 11 изученным сортам число столонов под действием обработки возросло в 1,6 раза. Наибольший эффект в отношении вегетативной продуктивности отмечен на растениях сортов Роксана, Дукат и Красавица Загорья.

***Abstract.** Stimulant action of magnetic and light pulses for the formation of stolons strawberries: an average of 11 studied cultivars the number of stolons under the influence of treatment increased 1,6 times. The greatest effect on vegetative productivity was noted on plants of Roxana, Dukat and Krasavitsa Zagorje varieties.*

Ключевые слова: магнитные и световые импульсы, земляника садовая, вегетативная продуктивность.

***Key words:** magnetic and light pulses, strawberry, vegetative efficiency.*

Одним из физических факторов, влияющих на процессы роста и развития растений, является воздействие внешним магнитным полем. К достоинствам применения магнитно-импульсной обработки (МИО) относятся высокая технологичность, возможность автоматизации, низкая энергоемкость, безопасность для человека [1, 2].

Внешнее магнитное поле, обладая высокой проникающей способностью, оказывает разнообразные физиологические эффекты на клетки, ткани и органы растений: повышает активность ферментов, изменяет проницаемость клеточных мембран, активирует электронный комплекс молекул. Это приводит к изменению метаболизма растений и часто способствует ускорению регенерационных процессов [3, 4].

Наибольшим биологическим эффектом обладает импульсное магнитное поле (ИМП), локализация которого в пространстве может меняться. Специальные эксперименты по сенсорной индикации действия различных МП и их параметров на растения выявили наибольшую биологическую активность ИМП в диапазоне 0,2-32 Гц.

Ранее действие МИО на землянике было изучено на ограниченном числе сортов [5, 6], а комплексное воздействие магнитных и световых импульсов на этой культуре не изучалось, не смотря на ожидаемую большую биологическую эффективность, за счет суммирования физико-химических процессов и биологических реакций.

Целью работы являлось изучение комплексного действия магнитных и световых импульсов на вегетативную продуктивность растений земляники садовой, полученных методом клонального микроразмножения.



Рисунок 1 – Комплексное воздействие магнитных и световых импульсов на рассаду земляники садовой

Объектами исследований служили растения сортов земляники садовой Боровицкая, Зенга Зенгана, Царица, Витязь, Кубата, Роксана, Хоней, Красавица Загорья, Русич, Дукат и Валента, выращиваемые в условиях зимней теплицы. Исследования проводили в течение 2015-2016 гг. Обработку растений проводили с применением следующего оборудования: активатор АМИ-3 (патент РФ №2296457) [1], плоский индуктор ПСИ-1М, два светильника с зеркальными лампами накаливания по 60 Вт с фильтрами из синего стекла с $\lambda_{\text{проп}} = (460-480)$ нМ (рис. 1).

Использовали режим комплексного синхронного воздействия: амплитуда магнитных импульсов 0,5-2,5 мТл, частота магнитных и световых импульсов 16 Гц, направление вектора магнитной индукции по росту растений, экспозиция 20 с, число обработок – 10 (ежедневно). Опыт двухфакторный, число растений в варианте – 24, повторность неизолированная. Статистическую обработку опытных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием программы Straz (РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева).

Как показывают результаты исследований, под влиянием магнитных и световых импульсов произошло увеличение числа столонов на всех сортах земляники (кроме сорта Витязь) в среднем в 1,6 раза. Наименьшее число столонов отмечено у сортов Валента и Русич, наибольшее – у сортов Хоней (рис. 2, рис. 3), Роксана, Дукат, Красавица Загорья.



Рисунок 2 – Влияние магнитных и световых импульсов на вегетативную продуктивность земляники садовой сорта Хоней

Положительное действие МИО в сочетании со световыми импульсами, вероятно, связано со стимуляцией магнитными импульсами обменных и фотосинтетических процессов у растений земляники.

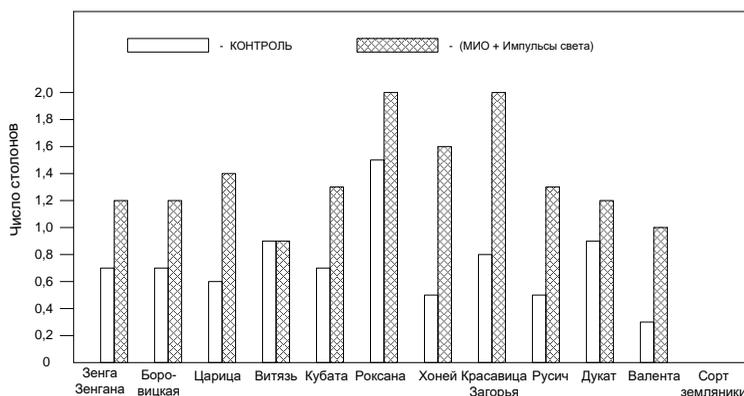


Рисунок 3 – Действие магнитных и световых импульсов на число столонов (шт.) у растений земляники садовой различных сортов, полученных методом клонального микроразмножения (через 50 дней после посадки в условия зимней теплицы)

Выводы. Установлено стимулирующее действие магнитных и световых импульсов на образование столонов у растений земляники: в среднем по 11 изученным сортам число столонов под действием обработки возросло в 1,6 раза. Наибольший эффект магнитные и световые импульсы оказывали на вегетативную продуктивность сортов Роксана, Дукат и Красавица Загорья.

Библиографический список

1. Куликов И.М., Донецких В.И., Упадышев М.Т. Магнитно-импульсная обработка растений как перспективный прием в технологических процессах садоводства // Садоводство и виноградарство. 2015. № 4. С. 45.
2. Магнитно-импульсная обработка черенков садовых культур / В.И. Кашин М.Т. Упадышев, В.И. Донецких, А.А. Цымбал, Г.В. Бешнов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2000. № 7. С. 12-13.
3. Бинги В.Н. Магнитобиология: эксперименты и модели. М.: Милта, 2002. 592 с.
4. Упадышев М.Т., Донецких В.И., Бешнов Г.В. Использование магнитно-импульсной обработки при размножении садовых культур // Доклады РАСХН, 2005. № 3. С. 40-44.
5. Донецких В.И., Скачков М.В., Селиванов В.Г. Магнитная обработка при возделывании земляники // Техника и оборудование для села, 2009. № 8. С. 28-30.
6. Донецких В.И. Изучение влияния магнитных импульсов на землянику садовую // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. XXXXI. С. 113-117.

УДК 634.11:631.541.11

ОЦЕНКА БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОНЫ СОРТОПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ САДА

Evaluation of crown tree biometric indicators of apple variety-rootstocks combinations in orchards

Дубровский М.Л., к.с.-х. наук,

Кружков Ан. В., к.с.-х. наук, с.н.с., crujckov@yandex.ru,

Папихин Р.В., к.с.-х. наук, Чурикова Н.Л., аспирант,

Честных Д.Ю., н.с., Скороходова Л.В., ст. лаборант

Dubrovsky M.L., Kruzchkov An.V., Papikhin R.V., Churikova N.L.,

Chestnykh D.Yu., Skorokhodova L.V.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Изучены основные биометрические показатели кроны сортоподвойных комбинаций яблони. Проведен анализ влияния новых подвойных форм селекции Мичуринского агроуниверситета на силу роста плодового дерева, габитус его кроны и особенности роста побегов,

расположенных на несущих ветвях. Отмечены наиболее ценные сорто-подвойные комбинации со сдержанной силой роста дерева в саду, а также сниженными значениями площади проекции кроны и диаметра штамба на уровне контрольных вариантов. Выявлена высокая положительная корреляция между высотой дерева и объемом его кроны.

Abstract. *The main biometric indicators of the crown of apple variety-rootstocks combinations were studied. The complex analysis of the effect of new rootstock genotypes selected in Michurinsk State Agrarian University on growth force of fruit tree, the habitus of its crown and the peculiarities of the shoots growth on the main branches was done. The most valuable varieties-rootstocks combinations with dwarf habit of tree in orchard and low features of crown projection area and stem diameter at the level of control variants. The high positive correlation was found between the height of tree and the volume of its crown.*

Ключевые слова: яблоня, промышленный сад, сортоподвойные комбинации, клоновый подвой, биометрические показатели, сила роста, крона.

Keywords: *apple tree, orchards, variety-rootstocks combinations, clonal rootstock, biometric indicators, tree height growth, crown of tree.*

В современном садоводстве правильный подбор подвоев играет большую роль. Важной характеристикой подвоя является его влияние на силу роста и ростовые особенности надземной части дерева [1, с. 35; 2, с. 7-10].

Исследования проведены в саду НОЦ им. В.И. Будаговского, заложенном в 2014 г. Схема посадки растений 5x3 м (667 шт./га). Объектами исследования являлись 19 сорто-подвойных комбинаций яблони, полученных с участием 11 перспективных подвойных форм селекции Мичуринского ГАУ. Привоем служили сорта яблони Антоновка обыкновенная и Мелба. Основные учеты и наблюдения осуществлялись в соответствии с общепринятыми методиками [3, с.127-130].

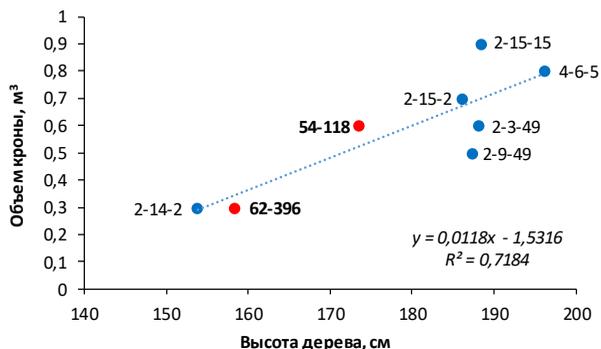
На основе изучения биометрических показателей кроны сорто-подвойных комбинаций яблони установлено, что выраженными признаками карликовости и компактным габитусом кроны на уровне районированного подвоя 62-396 (контроль) обладают формы 2-14-2 и 2-12-10 (табл. 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели роста и развития сорто-подвойных комбинаций яблони 2014 г. посадки

Сорт (привой)	Подвой	Высота дерева, см	Объем кроны, м ³	Диаметр штамба, см
Антоновка обыкновенная	62-396 (контр.)	158,2±5,2	0,3±0,04	2,4±0,15
	54-118 (контр.)	173,5±4,7	0,6±0,05	2,7±0,17
	2-14-2	153,8±5,9	0,3±0,03	2,5±0,11
	2-15-15	188,5±7,3	0,9±0,12	3,1±0,21
	2-9-49	187,3±5,6	0,5±0,06	3,2±0,16
	2-3-49	188,2±6,2	0,6±0,07	3,3±0,22
	2-15-2	186,1±7,6	0,7±0,16	3,2±0,19
	4-6-5	196,1±6,1	0,8±0,11	3,5±0,26
Мелба	62-396 (контр.)	181,3±5,8	0,6±0,11	2,6±0,19
	54-118 (контр.)	188,4±6,1	1,7±0,21	2,7±0,24
	2-14-2	155,4±6,2	0,7±0,14	2,3±0,29
	2-12-10	164,5±6,7	0,6±0,11	3,2±0,26
	2-9-49	189,5±7,1	1,2±0,19	2,9±0,21
	83-1-15	188,7±6,3	1,3±0,10	2,5±0,14
	3-4-7	189,2±5,3	1,1±0,09	2,7±0,12
	2-15-2	192,4±4,6	1,4±0,21	2,8±0,19
	2-3-49	194,8±6,4	1,5±0,23	2,9±0,22
	2-15-15	199,3±6,8	1,6±0,27	3,2±0,16
	4-6-5	217,8±7,2	1,8±0,26	3,4±0,20

Наиболее сильный рост отмечен у сортов, привитых на подвоях 2-15-15, 4-6-5, высота деревьев которых варьирует от 188,5 до 217,8 см в зависимости от привитого сорта, что значительно превышает аналогичный показатель у контрольной формы 54-118.

У обоих сортов яблони наиболее высокая положительная корреляция на уровне +0,84...0,85 выявлена между высотой дерева и объемом его кроны (рис. 1).



a

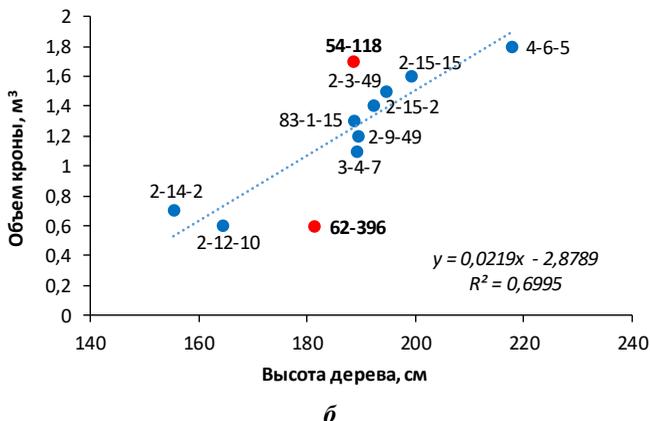


Рисунок 1 – Взаимосвязь высоты дерева и объема его кроны у сорто-подвойных комбинаций яблони на клоновых подвоях различной силы роста в условиях сада конкурсного испытания (2014 г. закладки): *a* – сорт Антоновка обыкновенная, *б* – Мелба

Ряд исследователей отмечают в своих опытах влияние подвоя на ветвление [4, с.170-171; 5, с. 37-39]. Карликовость приводит к сдвигу в распределении ресурсов в сторону репродуктивных органов по сравнению с ростовыми процессами [6, с. 378].

Проведенный анализ особенностей роста побегов сорто-подвойных комбинаций яблони показал, что по плотности обрастания скелетных ветвей плодовыми образованиями выделяются карликовый подвой 2-14-2 (2-14-2 / Антоновка обыкновенная, 2-14-2 / Мелба), полукарликовые 2-9-49 (2-9-49 / Антоновка обыкновенная, 2-9-49 / Мелба), 2-15-2 (2-15-2 / Мелба), 2-15-15 (2-15-15 / Мелба). Данные сортоподвойные комбинации имеют в среднем от 7,8 до 10,7 плодовых образований на 1 м скелетной ветви (табл. 2).

Анализ взаимосвязи длины междоузлий и количества боковых разветвлений, длины междоузлий и количества плодовых образований, количества боковых разветвлений и плодовых образований на скелетных ветвях показал, что между всеми тремя парами данных показателей у обоих сортов яблони высоких корреляций не выявлено. Установлена средняя отрицательная корреляция между высотой дерева и количеством плодовых образований на 1 м скелетной ветви – для сорта Антоновка обыкновенная на уровне -0,57, Мелба -0,54.

Таблица 2 – Длина междоузлий и плотность обрастания несущих ветвей сорто-подвойных комбинаций яблони

Сорт	Подвой	Длина междоузлий, см	Количество боковых разветвлений на 1 м скелетной ветви, шт.	Количество плодовых образований на 1 м скелетной ветви, шт.
Антоновка обыкновенная	54-118 (контр.)	4,3	9,5	5,1
	62-396 (контр.)	3,7	8,3	7,0
	2-3-49	3,6	9,3	4,6
	4-6-5	4,1	8,4	5,1
	2-9-49	3,8	11,5	7,4
	2-14-2	3,3	9,8	7,8
	2-15-2	3,3	9,9	4,9
	2-15-15	2,9	10,9	6,7
Мелба	54-118 (контр.)	3,1	13,2	7,9
	62-396 (контр.)	3,1	12,6	8,5
	2-12-10	3,3	14,5	8,6
	3-4-7	2,9	13,8	7,9
	2-15-15	3,2	12,5	9,4
	83-1-15	2,8	14,9	8,3
	2-15-2	2,6	14,6	9,1
	2-3-49	2,9	13,8	7,9
	2-14-2	3,0	14,9	10,7
2-9-49	2,7	12,3	8,7	
НСР ₀₅		0,1	0,2	0,2

Экспериментально установлено, что среди изученных сорто-подвойных комбинаций яблони в условиях сада конкурсного испытания выраженными признаками карликовости и компактным габитусом кроны на уровне контрольного районированного подвоя 62-396 обладают формы 2-14-2 и 2-12-10. Наибольшая плотность обрастания скелетных ветвей плодовыми образованиями отмечена у деревьев на карликовом подвое 2-14-2 и полукарликовых 2-9-49, 2-15-15.

Библиографический список

1. Трусевич Г.В. Интенсивное садоводство. М.: Россельхозиздат, 1977. 204 с.
2. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 304 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
4. Jayawickrama K.J.S., Jett J.B., Mckeandz S.E. Rootstock effects in grafted conifers // Areview. New Forests. 1991. Vol. 5. P. 157-173

5. Hirst P.M., Ferree D.C. Effect of rootstock and cultivar on the growth and precocity of young apple-trees // Fruit Var. J. 1995. Vol. 49 (1). P. 34-41.

6. Webster A.D. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity // New Zealand J. Crop and Hort. Sci. 1995. Vol. 23. P. 373-382.

УДК 634.711:581.44

**СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ
РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ ПО ЧИСЛУ
ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НА ПОБЕГЕ**

*Selection evaluation of initial forms of primocane raspberry by
the number of generative organs on the shoot*

Евдокименко С.Н., д.с.-х. наук¹, **Илюшкин А.А.**, студент²
Yevdokimenko S.N., Ilyushkin A.A.

¹Кокинский ОП ФГБНУ ВСТИСП, Брянская обл.

Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Сделан анализ 20 сортов и 10 отборных форм малины ремонтантного типа по количеству завязи на однолетнем побеге. Выделены новые генетические источники многоплодия (отборные формы 7-42-4, 3-109-1, 3-9-1, 3-117-1 и 3-168-1), формирующие на стебле до 200-300 шт. бутонов, цветков и плодов. Изучены особенности наследования изучаемого признака в гибридном потомстве ремонтантной малины.

Abstract. *The analysis of 20 cultivars and 10 selected forms of raspberry remontant type by the number of ovaries on the annual shoot has been made. The new genetic sources of multiplicity (selected forms 7-42-4, 3-109-1, 3-9-1, 3-117-1 and 3-168-1), forming buds, flowers and fruits on the stem up to 200-300 are have been allocated. The peculiarities of inheritance of the studied sign in hybrid offspring of remontant raspberry have been studied.*

Ключевые слова: ремонтантная малина, сорт, генеративные органы, гибридное потомство.

Key words: *primocane raspberry, cultivar, generative organs, hybrid offspring.*

Одним из главных хозяйственных показателей сорта является потенциальная продуктивность. Самые адаптированные формы, даже с высоким качеством плодов не имеют шансов быть включенными в реестр селекционных достижений, если их урожайность ниже контроля. В связи с этим, селекция на повышение продуктивности входит в число приоритетных направлений всех с.-х. культур [1, 2, 3].

Известно, что генов продуктивности не существует, а селекционное увеличение этого показателя происходит за счет повышения уровня каждого из его составляющих компонентов [4, 5, 6]. У малины важнейшим компонентом продуктивности является число генеративных органов, сформировавшихся на плодовой веточке или побеге (многоплодие) [7]. Оценка исходного материала малины ремонтантного типа по многоплодию и выявление особенностей его наследования в гибридном потомстве и составило предмет наших исследований.

Работа проводилась в 2016-2017 годах на коллекционных и селекционных участках Кокинского опорного пункта ВСТИСП, функционирующего на базе Брянского ГАУ [8]. Объектами изучения были 20 сортов и 10 отборных форм малины ремонтантного типа, селекции Кокинского ОП, а также 5 гибридных комбинаций с общим количеством 343 шт. сеянцев. Исследования выполнялись с учетом основных положений методики по селекции плодовых и ягодных культур [9]. Малина выращивалась с ежегодным подзимним скашиванием стеблей, схема посадки 3,0x0,5 м. Содержание полосное, ширина полосы 40-50 см.

Количество генеративных органов на побеге у ремонтантных сортов и форм малины – величина не константная и зависит от погодных условий периода вегетации, возраста насаждений, густоты стеблестоя и других факторов. При этом ранжировка сортов по этому показателю, как правило, соблюдается по годам.

Анализ сортифта по многоплодию выявил большую амплитуду колебания признака от 40 шт. генеративных органов на побеге у сорта *Porana Rosa* до 332 шт. у отбора 3-168-1 (табл. 1). В 2016 году у основной части изученных образцов нагрузка стебля бутонами, цветками и ягодами была ниже, чем в 2017 году. Это связано, прежде всего, с дефицитом влаги в первой половине вегетации. После малоснежной зимы 2015/2016 гг. запас влаги в почве был небольшим, к тому же май выдался засушливым с суховеями. Следовательно, формирование надземной части растений и закладка генеративных органов проходила в неблагоприятных условиях. Прошедшие обильные дожди во второй половине июля не смогли компенсировать закладку генеративных органов у ранцветущих форм. Однако поздние сорта (*Porana Rosa*, *Heritage*, *Kwelli*, *Himbo Top*, *Maravilla*, *Бабье лето*, *Элегантная* и др.), чьё

основное цветение приходилось на август, отличались повышенной нагрузкой, по сравнению с 2017 годом. Вместе с тем, сорта иностранной селекции нельзя отнести к многоплодным, так как у них на побеге насчитывалось 48-70 шт. генеративных образований.

Таблица 1 – Нагрузка побега генеративными органами

Сорт, форма	Число генеративных органов на стебель, шт.		
	2016 г	2017 г	Хср.
Porana Rosa	48	40	44
Heritage	58	45	51,5
Kwelli	67	56	61,5
Himbo Top	70	62	66
Пингвин	68	72	70
Поклон Казакову	67	91	79
Карамелька	60	99	79,5
Снежить	63	110	86,5
Геракл	65	111	88
Magavilla	96	80	88
Атлант	73	109	91
Оранжевое чудо	65	118	91,5
13-118-1	85	98	91,5
37-143-3	105	96	100,5
3-09-1	85	120	102,5
Золотая осень	92	113	102,5
29-101-20	90	124	107
Рубиновое ожерелье	103	115	109
1-16-11	98	125	111,5
Бабье лето	120	106	113
Элегантная	125	108	116,5
Абрикосовая	135	108	121,5
Подарок Кашину	129	125	127
Жар-птица	124	136	130
Брянское диво	112	156	134
7-42-4	232	160	196
3-109-1	188	276	232
3-9-1	210	288	249
3-117-1	260	312	286
3-168-1	243	332	287,5
НСР ₀₅	23,6	29,4	-

Сезон 2017 года был более обеспеченным по влаге, но с пониженным температурным режимом в первую половину вегетации, что сдвинуло фазу начало цветения на две недели. Тем не менее, около 2/3 изученного сортамента ремонтантной малины сформировало достаточное количество (110-150 шт.) бутонов, цветков и ягод на однолетнем побеге. В тоже время все иностранные сорта и отечественные

поздноцветущие (Абрикосовая, Бабье лето, Элегантная, 37-143-3, 7-42-4) имели небольшую нагрузку стебля генеративными органами, т.к. не успели их сформировать за короткий период.

В среднем за два года исследований сорта ремонтантной малины по изучаемому показателю распределились на 4 неравноценных группы. Минимальным количеством генеративных органов на побег (44-51,5 шт.) отличались два сорта Porana Rosa и Heritage. 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.

Около 1/3 сортов (Kwelli, Nimbo Top, Пингвин, Поклон Казакову, Карамелька и др.) вошли в группу с умеренной нагрузкой стебля генеративными органами (61,5-91,5 шт.). При высоком уровне других компонентов эти сорта характеризуются достаточно высокой продуктивностью.

Хорошим многоплодием отличаются 12 сортообразцов (Золотая осень, Рубиновое ожерелье, Бабье лето, Элегантная, Подарок Кашину, Брянское диво и др.), которые формируют на побеге от 100 до 134 шт. генеративных органов. Практически все сорта, за исключением Абрикосовая и Бабье лето, полностью созревают до наступления осенних заморозков.

Высокую нагрузку побега бутонами, цветками и ягодами имеют перспективные отборные формы 7-42-4, 3-109-1, 3-9-1, 3-117-1 и 3-168-1. Они образуют куст из 1-2 сильно ветвящихся побегов в виде «деревца» с длинными нижними плодовыми веточками, на которых насчитывается до 200-330 шт. генеративных органов. К сожалению, в условиях Брянщины до 20-30% завязи этих генотипов не успевает созреть к наступлению холодов.

Анализ гибридного потомства по многоплодию свидетельствует о серьёзных трудностях в его наследовании. Как правило, большинство семян в изучаемых семьях имеют низкий или умеренный уровень признака. Сделанный расчет степени доминирования указывает на сильную депрессию ($H_p = -4,2-9,1$) в четырех из пяти комбинаций скрещивания (табл. 2). В семье Подарок Кашину x Пингвин отмечалось отклонение в сторону худшего родителя. Вместе с тем, в комбинациях Поклон Казакову x Атлант, Подарок Кашину x Пингвин, 3-09-1 x Оранжевое чудо, 13-118-1 x 1-16-11 выявлены единичные трансгрессивные гибриды, превышающие по нагрузке стебля генеративными образованиями лучшие родительские формы. Выделенные генотипы формируют на однолетнем побеге от 130 до 150 шт. завязей.

Таблица 2 – Наследование многоплодия в гибридном потомстве ремонтантной малины (2017 г.)

Комбинации скрещиваний	Число учётных семян, шт.	Многоплодность по семье, шт.	Нр	Тч, %
Поклон Казакову х Атлант	72	55,4	-5,0	2,6
Подарок Кашину х Пингвин	69	76,7	-0,8	17,4
3-09-1 х Оранжевое чудо	60	83,3	-7,1	13,3
13-118-1 х 1-16-11	76	55,0	-4,2	2,6
1-16-11 х Атлант	66	43,5	-9,1	0

Выводы

1. В результате исследований выделены новые генетические источники многоплодия. Это отборные формы 7-42-4, 3-109-1, 3-9-1, 3-117-1 и 3-168-1, образующие на побеге 200-300 шт. генеративных органов.

2. Перспективными по выходу трансгрессивных семян являются комбинации скрещивания Подарок Кашину х Пингвин и 3-09-1 х Оранжевое чудо.

3. Для создания многоплодных сортов необходимо шире использовать в селекции перспективные отборные формы и увеличивать количество семян в семье.

Библиографический список

1. Приоритетные направления в селекции яблони / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, М.А. Макаркина, З.М. Серова, С.А. Корнеева // Селекция и сорторазведение садовых культур. Орёл, 2014. С. 5-28.

2. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Андропова Н.В. Селекционный потенциал продуктивности и урожайности земляники в Брянской области // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Орёл, 2006. С. 15-20.

3. 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.

4. 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.

5. Андропова Н.В. Оценка исходных форм земляники садовой по продуктивности и составляющим её компонентам // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38. № 1. С. 28-34.

6. Брыксин Д.М. Оценка сортового фонда жимолости по компонентам продуктивности в условиях ЦЧР // Садоводство и виноградар-

ство, 2011. № 5. С. 21-24.

7. Подгаецкий М.А. Селекционная оценка малины по нагрузке латералов генеративными органами // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: материалы научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск, 2016. С. 114-122.

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. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: Изд. ВНИИСПК, 1995. 502 с.

10. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

УДК 634.21:631.526.32

ПИЩЕВАЯ И ВИТАМИННАЯ ЦЕННОСТЬ ПЛОДОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ ЦЧР

*Nutrient and vitaminous value of fruit in promising apricot varieties
under the circumstances of the Central Chernozem Region*

Жбанова Е.В., д.с.-х. наук, cglm@rambler.ru
Zhbanova E.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», структурное подразделение
«Селекционно-генетический центр - Всероссийский НИИ генетики
и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина»

*FSBSI "FSC named after I.V. Michurin" and affiliated "Breeding
and genetical centre - I.V. Michurin All Russian Research Institute for
Genetics and Breeding of Fruit Plants"*

Аннотация. Проведены исследования питательной и биологической ценности плодов перспективных сортов и форм абрикоса в условиях ЦЧР. Выделены формы с высоким содержанием: сахаров (Царь, Триумф северный, Ульянихинский, элита №3), пектиновых веществ (Снежинский, Ульянихинский, Алеша, №10), витамина С (Царь, Ульянихинский, элита №1), каротиноидов (Пикантный, 8-70, №14), катехинов (Снежинский, Пикантный), хлорогеновой кислоты (Эдельвейс, Пикантный, 8-70), суммарной антиоксидантной активности

(Ульянихинский, 8-70).

Abstract. *The researches were carried out for nutrient and biological value of fruit in promising apricot forms under the circumstances of the Central Chernozem Region. Forms with high: sugar content (Tsar, Triumph severny, Ul'janikhinskij, elite №3), pectin substances (Snezhinskij, Ul'janikhinskij, Alyosha, №10), vitamin C (Tsar, Ul'janikhinskij, elite №1), carotenoids (Picantnij, 8-70, №14), catechins (Snezhinskij, Picantnij), chlorogenic acid (Edelweis, Picantnij, 8-70), total antioxidant activity (Ul'janikhinskij, 8-70) were singled out.*

Ключевые слова: абрикос, сорта, биохимический состав, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды, каротиноиды, хлорогеновая кислота, суммарная антиоксидантная активность.

Key words: *apricot, varieties, biochemical compound, ascorbic acid, bioflavonoids, carotenoids, chlorogenic acid, total antioxidant activity.*

Взросший в последнее время интерес к биологически активным соединениям плодов и функциональным продуктам питания приводит к необходимости подбора культур и отдельных сортов с более высоким содержанием витаминов-антиоксидантов. Плоды абрикоса – ценный источник многих питательных и биологически активных веществ, необходимых для здоровья человека. Их состав и концентрация в значительной степени влияют на органолептические качества плодов, а также определяют антиоксидантную активность [1, Р. 703-704; 2, с. 31]. Плоды абрикоса содержат до 23% сахаров, в полностью созревших фруктах преобладает сахароза. Из органических кислот, количество которых в плодах абрикоса варьирует от 0,5 до 2,5%, содержатся лимонная, винная, яблочная, хинная, янтарная. По содержанию каротина (до 4,9 мг/100г) абрикосы также представляют большую ценность. 60-70% каротиноидов приходится на β-каротин. В меньших количествах присутствуют зеаксантин, лютеин, ликопин [3, Р. 478]. Антоцианов немного – до 10 мг/100г. Флавонолы абрикосов представлены в основном гликозидом и рутинозидом кверцетина и кемпферола; кверцетин 3-рутинозид (рутин) преобладает. Другие фенольные соединения – хлорогеновая, неохлорогеновая, кофейная, п-кумаровая, феруловая кислоты, (+)-катехин и (-)-эпикатехин также определены в плодах абрикоса [4, с. 44-45; 5, Р. 46].

Хотя промышленное производство абрикоса в мире охватывает довольно обширные области, включая Азию, Европу и Америку, остается крайне низким – от 3,0 до 3,5 миллионов тонн. Основными производителями абрикоса в мире являются Пакистан, Турция и Иран [6, Р. 2582]. Абрикос – культура, получившая широкое распространение в южных регионах нашей страны (Краснодарский край, Крым), где их

сортимент наиболее разнообразен. В настоящее время благодаря усилиям селекционеров она продвинулись далеко на север. В связи с этим представляет значительный интерес оценка перспективных сортов и отборных форм по биохимическому составу плодов в условиях средней полосы России.

Целью исследования являлось изучение генетической коллекции абрикоса по важнейшим биохимическим показателям.

Задачи исследования заключались в следующем:

- охарактеризовать средние уровни накопления и показать диапазоны варьирования основных биохимических показателей плодов абрикоса в условиях ЦЧР;

- выделить ценные сорта и формы с улучшенными параметрами биохимического состава плодов.

В 2012-2017 гг. было изучено по биохимическому 40 сортов образцов абрикоса, включая перспективные сорта, отборные сеянцы, элитные формы. Биохимические анализы плодов проводились общепринятыми стандартизированными методами [7, с. 18, с. 32, с. 86, с. 111, с. 128, с. 177; 8, с. 1-12]. Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программы Microsoft Excel 2007.

У исследованных сортов и форм абрикоса наблюдается значительное разнообразие в накоплении биохимических компонентов (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав плодов абрикоса

Показатель	Среднее (\bar{x})	Стандартная ошибка $S_{(x)}$	Интервалы варьирования		
			min.	max.	разность (Δ)
Растворимые сухие вещества, %	16,0	0,4	8,0	22,8	14,8
Сахара (сумма), %	9,5	0,3	3,8	14,4	10,6
в т.ч. редуцирующие	4,2	0,2	2,2	7,4	5,2
в т.ч. сахароза	5,3	0,2	1,3	8,7	7,4
Титруемая кислотность, %	2,1	0,13	0,8	4,6	3,8
pH	3,6	0,08	2,9	4,6	1,7
Сахар/кислота	5,2	0,3	1,8	12,4	10,6
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	21,9	0,9	11,4	38,1	26,7
Катехины, мг/100 г	200	18,3	36	426	390
Сумма каротиноидов, г/100г	0,9	0,13	0,2	2,0	1,8
Хлорогеновая кислота, мг/100г	110	11,2	66	196	130
Пектиновые вещества (сумма), %	1,0	0,08	0,7	1,5	0,8
ССА, мг/дм ³ (стандарт-галловая к-та)	2,26	0,15	1,70	2,73	1,03

Диапазон варьирования по содержанию растворимых сухих веществ составил от 8,0 до 22,8%, сахаров – от 3,8 до 14,4%. Наибольшим накоплением суммы сахаров в плодах характеризовались сорта Царь, Триумф северный, Ульянихинский, элита №3, №86. Среди присутствующих в плодах абрикоса сахаров, преобладает сахароза. Титруемая кислотность плодов абрикоса изменялась от 0,8 до 4,6% (среднее 2,1%). Более низкой кислотностью плодов (менее 1%) характеризовались сорта и отборные формы 3-57, №2, Кичигинский. Общее содержание кислот еще не в полной мере характеризует степень кислого вкуса плодов и ягод. Существенным образом он зависит от степени диссоциации отдельных кислот, т.е. концентрации водородных ионов в их растворах (рН). Определение рН имеет важное значение не только для общей биохимической характеристики культур и сортов, но и для контроля за происходящими изменениями в растительных материалах в процессе их переработки. рН сока плодов абрикоса варьировал в пределах - от 2,9 до 4,6. Корреляционная связь (r) между показателями титруемой кислотности плодов и рН была отрицательной и составила -0,67.

Варьирование по содержанию аскорбиновой кислоты у исследованных сортов и форм абрикоса составляло от 11,4 до 38,1 мг/100г, т.е. различие было более чем трехкратное. Высокое накопление витамина С отмечено у сортов Царь, Ульянихинский, элиты №1. Высоким уровнем признака отличались гибридные сеянцы 3-7-1 (Ульянихинский х Любительский), 2-2-9 (№2 х Ульянихинский). По содержанию Р-активных катехинов выделялись сорта Снежинский, Пикантный. Повышенное содержание суммы каротиноидов отмечено у сорта Пикантный (1,21 мг/100г), отборной формы 8-70 (1,29 мг/100г). Среди гибридных сеянцев по данному показателю выделены: 2-1-2 (Краснобокий х св. оп.) -1,82 мг/100г; 2-2-69 (№2 х Ульянихинский) -1,65 мг/100г; 3-5-6, 3-5-5 (Любительский х №22) - 2,03 мг/100г и 1,53 мг/100г соответственно. Хлорогеновой кислоты у исследованных сортов и форм абрикоса накапливалось от 66 до 196 мг/100г при среднем значении 110 мг/100г. Наибольшее содержание хлорогеновой кислоты отмечено у сортов Эдельвейс, Пикантный, отборной формы 8-70. Средний уровень накопления пектиновых веществ в плодах абрикоса составил 1,0% с варьированием по сортам в пределах 0,7-1,5%. Выше 1,0% пектиновых веществ накапливали плоды абрикоса следующих сортов: Снежинский, Царь, Ульянихинский, Алеша, №10. У сортов Снежинский и Ульянихинский растворимый пектин преобладал, и соотношение протопектина к сумме пектиновых веществ составляло 45,5 и 47,4% соответственно. У остальных сортов и форм абрикоса преобладал протопектин. Суммарное содержание антиоксидантов (ССА)

изменялось в интервале 1,70-2,73 мг/дм³, среднее значение – 2,26 мг/дм³ (стандарт - галловая кислота).

В результате проведенных исследований выделены сорта и формы с лучшими показателями по накоплению пищевых и биологически активных веществ: *сахаров* – Царь, Триумф северный, Ульянинхинский, элита №3, №86; *пектиновых веществ* – Снежинский, Ульянинхинский, Алеша, №10; *аскорбиновой кислоты* – Царь, Ульянинхинский, элита №1, элита №3; *катехинов* – Снежинский; *Пикантный*; *суммы каротиноидов* – Пикантный, 8-70; *хлорогеновой кислоты* – Эдельвейс, Пикантный, отборная форма 8-70; *суммарной антиоксидантной активности* – Ульянинхинский, 8-70.

Библиографический список

1. Kaur C., Kapoor H.C. Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium's health // Int. J. Food Sci. & Technol. 2001. Vol. 36. P. 703-725.
2. Жбанова Е.В., Дубровская О.Ю. Оценка сортов и форм абрикоса по содержанию БАВ в плодах // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: матер. III междунар. конф. «Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции овощных, плодово-ягодных и лекарственных растений». М.: РУДН, 2017. С. 31-34.
3. Antioxidant Capacity, Chemical Composition and Physical Properties of Some Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivars / G. Davarynejad, S. Khorchidi, J. Nyéki, Z. Szabo, J. Gal-Remenyik // Hort. Environ. Biotechnol. 2010. Vol. 51 (6). P. 477-482.
4. Лойко Р.Э., Кавецки З. Фрукты и овощи: рецепты оздоровления. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. 384 с.
5. Phenolic compounds and vitamins in wild and cultivated apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruits grown in irrigated and dry farming conditions / T. Kan, M. Gundogdu, S. Ercisli, F. Muradoglu, F. Celik, M. Kenan Gecer, O. Kodad, M. Zia-Ul-Hag // Biol. Res. 2014. Vol.47 (1). P. 46-51.
6. Abaki Z.T., Asma B.M. Examination of some physiological and biochemical changes based on ripening in fruits of different types of apricot // Afr. J. of Agricultural Research, 2013. Vol. 8(2). P. 2582-2586.
7. Методы биохимического исследования / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова и др. Л.: Колос, 1972. 456 с.
8. ГОСТ Р 54037-2010 Продукты пищевые. Определение содержания водорастворимых антиоксидантов амперо-метрическим методом в овощах, фруктах, продуктах их переработки, алкогольных и безалкогольных напитках. М.: Стандартинформ, 2011. 12 с.

**РАЗМНОЖЕНИЕ СОТОВ И ФОРМ ГРУШИ ЗЕЛЕНЫМИ
ЧЕРЕНКАМИ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА**

*Reproduction of varieties and pear-shaped by green grafts
in the conditions with moistening*

Зацепина И.В., к.с-х. наук, н.с.

I.V. Zatsepina candidate of agricultural sciences

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSBSI "I. V. Michurin Federal research center"

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по размножению сортов и форм груши зелеными черенками селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» для дальнейшего использования в селекции.

Abstract. *The article presents the results of research on propagation of varieties and forms of pear with the use of softwood cuttings of pear selected in FSBSI "FRC named-after I.V. MICHURIN" for further use in breeding.*

Ключевые слова; груша, черенки, подвой, сорта, формы.

Key words; *pear, cuttings, rootstock, varieties, forms.*

Размножение зелеными черенками применяется издавна и не раз привлекало к себе внимание садоводов и лесоводов. Еще в конце прошлого столетия И.В. Мичурин (1948) изучал зеленое черенкование и предложил рекомендации о сроках и технике укоренения зеленых черенков [2, с. 250].

Груша относится к трудно укореняемым культурам, большинство ее сорта характеризуются средней способностью к укоренению. Поэтому, для того, чтобы повысить укореняемость сортов груши необходимо использовать регуляторы роста.

На данный момент большое внимание при зеленом черенковании уделяется их обработке водными растворами стимуляторов. В результате проведенных исследований установлено, что активность водных растворов выше, препаратов антистрессового действия.

Изучение укореняемости зеленых черенков было проведено в теплице с пленочным покрытием, оснащенной туманообразующей установкой по общепринятой методике разработанной Коваленко Н.Н (2011).

Посадка черенков осуществлялась во влажный субстрат под углом 45°. Опыты закладывали в трехкратной повторности по 100 – 120 черенков в каждом повторении.

В качестве субстрата укоренения применяли смесь низинного торфа и песка соотношении 1 : 1. Объектами исследований являлись: сорта Яковлевская (контроль), Память Яковлева, Августовская роса, Красавица Черненко и формы 4 – 26, 4 – 39, К – 1, К – 2.

В качестве веществ, стимулирующих процессы корнеобразования использовали препараты: бета – индолилмасляную кислоту (ИМК) – 50 мг/л на 24 часа, гетероауксин – бета – индолилуксусную кислоту (ИУК) – в концентрации 150 мг/л на 24 часа, альфа – нафтилуксусную кислоту (НУК) – 30 мг/л, циркон - 1,0 мг/л, эпин – экстра – 1,0 мг/л, янтарную кислоту – 200 мг/л. В качестве контроля использовали воду (H₂O).

Значительно повысить эффективность зеленого черенкования возможно с использованием регуляторов роста. Наиболее распространенным способом при зеленом черенковании является обработка водными растворами стимуляторов.

Средней величиной укореняемости 40,0% при обработке ИУК, НУК, Цирконом, Янтарной кислотой, Эпин - экстра характеризовался сорт груши Красавица Черненко.

Наименьший показатель при использовании ИУК, НУК, Циркона, Янтарной кислотой, Эпин - экстра (от 20,0 до 35,0%) имели сорта Яковлевская (к), Память Яковлева, Августовская роса и формы груши К – 1, К – 2, 4 – 26, 4 – 39.

Лучший результат (от 50,0 до 65,0%), при использовании ИМК имели сорта груши Яковлевская (к), Память Яковлева, Августовская роса, Красавица Черненко и форма груши К – 1.

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на укореняемость зеленых черенков сортов и форм груши

Сорт	Регуляторы роста						
	ИМК	ИУК	НУК	Циркон	Янтарная к-та	Эпин-экстра	Вода (контроль)
	Количество укоренившихся черенков (в%)						
Яковлевская (к)	55,0	25,0	30,0	20,0	20,0	25,0	20,0
Память Яковлева	55,0	25,0	30,0	25,0	20,0	25,0	20,0
Августовская роса	65,0	35,0	30,0	30,0	25,0	20,0	20,0
Красавица Черненко	55,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	20,0
К – 1	50,0	30,0	35,0	25,0	35,0	30,0	20,0
К – 2	45,0	35,0	30,0	30,0	30,0	20,0	30,0
4 – 26	45,0	30,0	25,0	25,0	30,0	20,0	30,0
4 – 39	45,0	35,0	35,0	30,0	30,0	20,0	15,0
НСР _{0,05} 2,0							

Хорошее укоренение при использовании стимулятора роста ИМК 45,0% показали себя формы груши К – 2, 4 – 26, 4 – 39.

Без обработки стимуляторами роста сорта Яковлевская (к), Память Яковлева, Августовская роса, Красавица Черненко и формы 4 – 26, 4 – 39, К – 1, К – 2 имели результат от 15,0 до 30,0%.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что лучшим результатом (от 50 до 65%), при обработки ИМК имели сорта груши Яковлевская (к), Память Яковлева, Августовская роса, Красавица Черненко и форма груши К – 1.

Библиографический список

1. Тарасенко, М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М.: Изд-во МСХА, 1991. 272 с.
2. Коваленко. Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методич. рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. 54 с.

УДК 574:634.743:632

ИЗУЧЕНИЕ БИОЭКОЛОГИИ - ОСНОВА ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЛЕПИХИ ОТ ОПАСНЫХ ИНВАЗИЙНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

*The study of Bioecology is the basis of the technology of effective
protection of sea buckthorn from dangerous invasive pests*

Зейналов А.С., д.б. наук, в.н.с., *adzejnalov@yandex.ru*
Zeynalov A.S.

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства
*FSBSI All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery*

Аннотация. Интродукция и расширение площадей насаждений облепихи крушиновой (*Hippophae rhamnoides* L.) в Центрально-Нечерноземной зоне России привели к проникновению и накоплению в указанном регионе ее узкоспециализированных вредных организмов. Среди инвазийных вредителей наиболее опасными являются облепиховый галловый клещ (*Aceria hippophaena* Nalepa) и облепиховая муха (*Rhagoletis batava* Hering). Для разработки технологии эффективной защиты облепихи необходимо подробно изучить биоэкологию этих

фитофагов в новом ареале вредоносности.

Abstract. *Introduction and expansion of the areas of plantings of buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) in the Central non-Chernozem zone of Russia led to penetration and accumulation in the specified region of its highly specialized harmful organisms. Among the most dangerous invasive pests are sea buckthorn mite (*Aceria hippophaena* Nalepa) and sea buckthorn fly (*Rhagoletis batava* Hering). To develop technologies for the effective protection of the buckthorn is necessary to study in detail the bioecology of these phytophages in the new area of damage.*

Ключевые слова: вредители, инвазия, *Rhagoletis batava*, *Aceria hippophaena*, облепиха.

Key words: *pests, invasion, Rhagoletis batava, Aceria hippophaena, sea buckthorn.*

Облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides* L.) считается нетрадиционной культурой в Центрально-Нечерноземной зоне России. Как и на других садовых культурах, ареалы выращивания которых значительно продвинулись на север, параллельно с интродукцией и увеличением площадей посадок в указанной зоне наблюдается накопление и расширение видового состава вредных организмов на облепихе [1, с. 251-254; 2, с. 96-97; 3, с. 27-30; 4, с. 94-100; 5, с. 113-117; 6, с. 12-18, 110-119]. Наряду с широкими полифагами, перешедшими на облепиху от других сельскохозяйственных культур или от дикой и сорной растительности, встречаются и узкоспециализированные вредители - инвазийные монофаги. К ним можно отнести облепиховую (листоблошку) медяницу (*Psylla hippophaes* Frst.), зеленую облепиховую тлю (*Capitophorus hippophaes* Walk), облепиховую муху (*Rhagoletis batava* Hering) и облепихового галлового клеща (*Aceria hippophaena* Nalepa). Среди них наиболее агрессивными являются облепиховая муха, которая в плодоносящих посадках в отдельные годы на восприимчивых сортах может уничтожить весь урожай, и галловый клещ, который наносит вред как в питомниках, так и в плодоносящих насаждениях культуры [7, с. 130-132, 134-135; 8, с. 173-177; 9, с. 449-451]. Эффективная защита облепихи от этих вредителей невозможна без подробного изучения их биоэкологических особенностей развития в зоне исследования.

Галловый клещ *A. hippophaena* зимует в стадии взрослых самок - дейтогин в листовых почках под первой и второй покровными чешуйками, одиночно или группами от нескольких до 200 особей. Редко единичные особи уходят глубже внутрь почки. Тело самок - дейтогин червеобразное, около 140-150 мкм в длину, имеет янтарный оттенок.

Зимующая колония начинает активное питание рано весной, с началом сокодвижения у растения-хозяина и набухания почек. Яйцекладка наблюдается в период распускания листьев. В результате питания клещей поврежденный эпидермис клетки разрастается, обесцвечивается, образуя плоский, выстланный листовыми волосками галл. Первые галлы на листьях появляются примерно в середине - начале второй половины мая. В галлах в это время присутствуют как самки - дейтогини, так и яйца и нимфальные стадии.

Новые галлы на листьях появляются к концу мая - в начале июня. В них можно обнаружить все стадии развития клеща, в том числе самцов и летних самок - протогин. Тело протогин червеобразное молочно-белое. В третьей декаде июня - первой декаде июля галловые клещи достигают пика численности. В это время галлы начинают буреть, а клещи в массе мигрируют на незаселенные листья, зеленые побеги и плоды облепихи. Примерно с середины июля или немного позже (в зависимости от погодных условий) численность клещей в галлах резко снижается, а численность дейтогин в популяции начинает расти. Питание дейтогин может продолжиться и во второй половине августа, однако к концу месяца они полностью покидают листовые галлы. Таким образом, в условиях Центрально-Нечерноземной зоны *A. hippophaena* развивается в 2, частично в 3 поколениях в год.

Динамика развития облепиховой мухи *R. batava* сильно зависит от погодных условий. Начала вылета мух, откладки яиц и отрождения личинок в разные годы наступают с разницей календарного срока до 25-30 дней. Сумма эффективных температур выше +10°C к началу вылета мух колеблется от 252,1°C до 319°C, по календарным срокам от 17 июня до 13 июля, к началу откладки яиц от 339,5°C до 390,3°C, по календарным срокам от 24 июня до 24 июля, а к началу отрождения личинок от 428,3°C до 471,0°C, по календарным срокам от 01 июля до 31 июля. Продолжительность периода лёта в зоне исследований составляет от 48 до 57 дней. Массовый лёт, в зависимости от погодных условий, занимает не более 2,5-3 недель. Однако максимальное количество мух вылетает в течение 6-8 дней. Яйца самки откладывают под кожицу плода. Эмбриональный период в условиях Центрально-Нечерноземной зоны занимает около 7-9 дней. Питание личинок внутри поврежденных плодов продолжается от 3-3,5 до 4 недель, после которого они уходят в почву, образуют бочонкообразный пупарий (ложнококон), внутри которого зимуют. Основная масса зимующих особей сосредотачивается на глубине 2-4 см, но встречаются от 1 до 10 см, в проекции кроны дерева.

Галловый клещ и облепиховая муха скрытно и полускрытно

живущие вредители. Поэтому эффективность и кратность обработок в борьбе с ними сильно зависит от своевременности защитных мероприятий. К тому же плоды облепихи широко используются для детского и диетического питания, их экологическая чистота имеет важнейшее значение.

Для подавления галлового клеща в питомниках наиболее эффективным и более безопасным для окружающей среды способом является фумигация саженцев под пленкой перед посадкой в осенний или весенний периоды [9, с. 449-451; 10, с. 356-358], что способствует полному уничтожению клещей на посадочном материале и максимально предотвращает попадания вредителей на новые посадки. Высокую эффективность при этом демонстрирует препарат Камикадзе, КЭ (500 г/л), в концентрации 0,2 %.

На вегетирующих растениях, если численность галловых клещей превышает экономический порог вредоносности (ЭПВ), обработки проводятся после начала распускания листьев одним из препаратов Санмайт, СП (200 г/кг), с нормой расхода 0,6 кг/га, Оргус, СК (50 г/л) - 0,6 л/га или Камикадзе, КЭ (500 г/л) - 1 л/га. В дальнейшем, в зависимости от погодных условий в конце II-III декады мая, в периоды наибольшей активизации клещей растения обрабатывают биопестицидами Вертимек, КЭ (18 г/л), норма расхода 0,75 л/га, и во второй половине июня Фитоверм, КЭ (10 г/л), норма расхода 3 л/га, что полностью нейтрализует вредоносное воздействие эриофиидных клещей. При высокой численности клещей фитовермом проводятся 2 обработки с интервалом в 10 дней.

Для предотвращения повреждения плодов облепихи облепиховой мухой *R. batava* обработки необходимо проводить в начале массового лёта имаго и массового отрождения личинок. При этом для четкого отслеживания динамики лёта мух следует пользоваться желтыми двусторонними клеевыми ловушками. Начало откладки яиц в Центрально-Нечерноземной зоне наблюдается через 7-11 дней после начала лёта имаго, а начало отрождения личинок через 7-9 дней после начала откладки яиц, т.е. через 14-20 дней (в зависимости от погодных условий) после начала лёта имаго. При невысокой численности мух достаточно одной обработки биопестицидом Фитоверм, КЭ (10 г/л), с нормой расхода 3 л/га, в начале массового отрождения личинок. Если численность мух значительно превышает ЭПВ, следует проводить 2 обработки с интервалом в 7-10 дней.

Библиографический список

1. Наумова Л.В. Вредитель облепихи - зеленая облепиховая тля (*Capitophorus hippophaes* Walk) // Плодоводство и ягодоводство Рос-

сии, 2000. Т. 7. С. 251-254.

2. Фефелова Н.Н., Фефелов В.А. Вредители и болезни облепихи в средней полосе России // Селекция, интродукция плодовых и ягодных культур. Нижний Новгород, 2003. С. 96-97.

3. Богомолова Н.И. Устойчивость сортов и форм облепихи к облепиховой мухе (*Rhagoletis batava obscuriosa* Kol.) в условиях средней полосы России // Аграрный вестник Урала. 2009. № 10. С. 27-30.

4. Зейналов А.С. Экологические и фитосанитарные последствия изменения климата в насаждениях плодовых культур // Успехи современной науки. 2017. Т. 2, № 9. С. 94-100.

5. Зейналов А.С., Упадышева Г.Ю., Льянов В.В. Агрессивные вредители в энтомо-акарологическом сообществе сливы в Центральном Нечерноземье и основные принципы контроля их вредоносности // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, Ч. 2. С. 113-117.

6. Зейналов А.С. Основные вредители и болезни плодовых культур и системы мероприятий по ограничению их вредоносности. М.: ООО "Агролига", 2018. 200 с.

7. Прокофьев М.А. Защита садов Сибири от вредителей. М.: «Россельхозиздат». 1987. 240 с.

8. Наумова Л.В. Вредители облепихи в Московской области // Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2010. С. 173-177.

9. Зейналов А.С. Паразитические эриофииды облепихи – особенности биоэкологии, вредоносности, экологизированных мер борьбы // Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органического сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 449-451.

10. Олейник К.Н., Зейналов А.С., Царькова Т.Ф. Опыт фумигации в борьбе с галловым клещом на облепихе // Актуальные вопросы теории и практики защиты плодовых и ягодных культур от вредных организмов в условиях многоукладности сельского хозяйства: тезисы докладов Всероссийского совещания. М., 1998. С. 356-358.

ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В ПИТОМНИКЕ НА ПОДВОЯХ ОБРАБОТАННЫХ ДЕФОЛИАТОМ В МАТОЧНИКЕ

Growing of apple seedlings in nursery on rootstocks treated by defoliate in mother bed

Каплин Е.А., к.с.-х. наук, kaplin-ev@yandex.ru
Kaplin Ye.A., Ph.D.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»,
FSBSI "I.V. Michurin Federal Scientific Centre"

Аннотация. В статье отражены результаты опыта по дефолиации листьев отводков клоновых подвоев яблони в маточнике и влияние этого агроприема на качество саженцев в питомнике. Установлено, что на обработанных подвоях раствором реглон супер 0,05 и 0,1 % д.в. с нормой расхода рабочего раствора 330-660 л/га, рост и качество саженцев не отличались от контроля.

Abstract. *The article presents the experiment results for defoliation of shoots on apple clonal rootstocks in mother beds. The effect of this agricultural technique was under consideration. It was stated that, the rootstocks, treated by «Reglon-super» solution at concentration of 0.05 and 0.1 % active substance, where the consumption rate of the solution – 330-660 l/hect did not display differences in growth and quality of apple seedlings to compare with control ones.*

Ключевые слова: маточник, клоновые подвои, дефолиация, реглон супер, саженцы яблони, питомник.

Key words: *mother bed, clonal rootstocks, defoliate, reglon-super, an apple-tree, nursery.*

Главная задача, стоящая перед садоводством России заключается в повышении скороплодности и урожайности садов при одновременном значительном сокращении затрат труда и средств на единицу получаемой продукции. Эту задачу можно успешно решать путем перевода всего промышленного садоводства страны на интенсивные высокопродуктивные типы садов на слаборослых клоновых подвоях. Для этого нужна мощная питомниководческая база, основу которой представляют интенсивные маточники клоновых подвоев, обеспечивающие получение с 1 га 250-300 тыс. стандартных отводков.

Вместе с вопросом качества, ставится и вопрос снижения производственных затрат при выращивании, как клоновых подвоев, так и

саженцев яблони. Поэтому важно разрабатывать элементы технологии выращивания посадочного материала, которые значительно сокращают затраты труда и средств на его производство.

Клоновые отводки яблони при всех благоприятных условиях не успевают в условиях Тамбовской области самостоятельно сбросить листья. Поэтому отводки отделяют, задолго до наступления у них естественного листопада. Однако отделять их с листьями нельзя, так как их наличие приводит к иссушению и гибели растения, так как водный дефицит резко снижает их зимостойкость [5].

На сегодняшний день ручное ошмыгивание отводков в маточниках клоновых подвоев яблони, остаётся неизменным и необходимым агроприёмом, снижающим потерю влаги растениями и повышающим устойчивость при транспортировке, хранении, а также более жизнеспособным при посадке. Данный приём является трудоёмким и дорогостоящим. Кроме того, он наносит большой вред растительному организму: приводит к сильному нарушению физиологических процессов, повреждению почек, потере огромного количества питательных веществ в сбрасываемых листьях, которые при нормальном листопаде обычно переходят в зимующие органы растения.

В этой связи актуальной является проблема разработки эффективного агроприёма, позволяющего своевременно удалять листья у клоновых подвоев яблони до их отделения от маточного растения с минимальными трудозатратами. Таким агроприёмом может быть химическая дефолиация листьев, которая способствует полному удалению листьев с отводков до их отделения. При этом жизнеспособность подвоев должна оставаться на высоком уровне, то есть, как минимум сохранить (в сравнении с ошмыгнутыми вручную отводками) зимостойкость и приживаемость отводков, приживаемость и сохраняемость окулировки.

Действие дефолианта должно заключаться в ускорении и усилении тех биохимических процессов, которые способствуют образованию отделительного слоя и естественному опаданию листьев [3]. На сегодняшний день данные об испытаниях химических дефолиантов в маточнике клоновых подвоев яблони явно недостаточны, особенно с учетом появления новых препаратов.

Опыты были проведены в маточнике клоновых подвоев с комбинированным способом размножения на подвое 62-396 в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Маточник был заложен в 2000 году по схеме посадки 1,6 x 0,2 м.

Повторность опыта была 4-кратная, размер опытной деланки составлял 3 погонных метра. Учеты проводились согласно «Програм-

мы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4] и «Кратким методическим указаниям по проведению государственных испытаний регуляторов роста растений» [1]. Оценка качества саженцев проводилась по ГОСТ Р 53135-2008 [2].

Цель нашего опыта заключалась в определении влияния дефолиации листьев клоновых подвоев яблони в маточнике, для разработки технологического регламента по получению высококачественных саженцев в питомнике.

Однолетки сорта Лобо (табл. 1) на обработанных в маточнике подвоях реглон супер 0,05 и 0,1% по д. в. при норме расхода рабочего раствора 330-660 л/га и посаженные в первое поле питомника в разные сроки, по диаметру штамба, высоте и площади листьев не уступали саженцам на необработанных (контрольных) подвоях.

Выход однолетних саженцев яблони на обработанных в маточнике подвоях реглоном супер 0,05% по д. в. практически не отличался от выхода однолеток, выращенных на необработанных подвоях. Высокий выход саженцев обеспечивался за счет высокой приживаемости подвоев в первом поле питомника и заокулированных на них глазков.

Выход однолеток на обработанных подвоях реглоном супер 0,1% по д. в. при норме расхода рабочего раствора 660 л/га и посаженных осенью, меньше на 25% от выхода однолеток на необработанных подвоях. При весенней посадке обработанных подвоев (при норме расхода рабочего раствора 330 л/га) выход однолеток меньше на 11%, чем в контроле.

Выход саженцев на обработанных подвоях реглоном супер 0,1% по д. в. при норме расхода рабочего раствора 330 л/га и посаженных в разные сроки, не уступал выходу однолеток на необработанных подвоях.

Низкий выход саженцев объясняется низкой приживаемостью подвоев в первом поле питомника из-за высокой концентрации препарата (реглон супер 0,1% по д.в.) и нормы расхода рабочего раствора (660 л/га). Кроме того, перед осенней посадкой подвои находятся под химическим стрессом после обработки реглоном супер с высокой концентрацией раствора. У них снижается морозостойкость и зимостойкость в зимний период, что отрицательно влияет на приживаемость, рост и развитие растений.

Таблица 1 – Влияние дефолиации отводков подвоя 62-396 в маточнике регион супер на развитие и выход однолетних саженцев сорта Лобо (2015-2017 гг.).

Регион супер, % по д.в.	Норма расхода рабочего раствора, л/га	Сроки посадки	Высота, см	Диаметр штамба, мм	Площадь листьев, см ²	Выход саженцев, тыс. шт./га
0,05	660	Осень	113,0	9,3	1327	49,6
	330		111,1	9,3	1314	50,7
Контроль НСР ₀₅	Без обработки		113,5	9,3	1312	52,3
			6,9	0,4	92,0	3,5
0,05	660	Весна	110,4	9,4	1311	51,9
	330		113,5	9,4	1325	51,1
Контроль НСР ₀₅	Без обработки	Осень	113,5	9,3	1312	52,3
			13,2	0,5	102	2,5
0,1	660	Осень	113,3	9,4	1296	38,5
	330		109,5	9,2	1298	49,5
Контроль НСР ₀₅	Без обработки		113,5	9,3	1312	52,3
			9,9	0,6	95	4,9
0,1	660	Весна	111,8	9,4	1299	47,4
	330		114,8	9,5	1333	50,9
Контроль НСР ₀₅	Без обработки	Осень	113,5	9,3	1312	52,3
			7,6	0,5	74	5,1

Библиографический список

1. Краткие методические указания по проведению государственных испытаний регуляторов роста растений. М.: ЦИНАО, 1984. 44 с.
2. 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.
3. Овчаров К.Е. Дефолиация. Химические свойства стимуляции и торможения физиологических процессов растений. М., 1958. С. 456-480.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Г.П. Огольцовой. Орел, 1999. 608 с.
5. Эбетуллаев А.А. Химическая дефолиация сеянцев яблони в питомнике: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1963. 16 с.

УДК 635.1/8:635.64

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ТЕПЛИЧНОМ ОВОЩЕВОДСТВЕ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ТОМАТА В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ

*Reducing the ecological consequences in greenhouse vegetable growing
by optimizing the feeding of tomato in winter greenhouses*

Козловская И.П., д.с.-х. наук, зав. каф. основ агрономии,

K.Irina@tut.by

Kozlovskaya I.P.

УО «Белорусский государственный аграрный
технический университет»

Educational Establishment "Belarussian State Agricultural University"

Аннотация. Рекомендована система минерального питания томата, обеспечивающая экономию водорастворимых удобрений и снижение экологической нагрузки в тепличном овощеводстве.

Abstract. *Proposed a system of mineral tomato feeding which lowers the consumption of water-soluble fertilizers and reduces negative ecological consequences in greenhouse vegetable growing.*

Ключевые слова: тепличное овощеводство, томат, минеральная вата, органические субстраты, система питания растений, экологическая нагрузка.

Keywords: *greenhouse vegetable growing, tomato, mineral wool, organic substrata, plant feeding system, negative ecological consequences*

Производство овощей в теплицах современных конструкций максимально приближено к промышленному, а по количеству получаемой продукции один гектар остекленных теплиц соответствует 20-30 гектарам открытого грунта, по стоимости овощной продукции – около 100 гектарам [1, 5, 10].

Эффективность функционирования тепличных экосистем полностью определяется режимами, созданными человеком. Конструктивные особенности современных теплиц позволяют свести к минимуму абиотические стрессы и обеспечить реализацию биологического потенциала продуктивности растений [4].

В такой экосистеме все технологические операции подчинены единой цели – достижению максимальной продуктивности культивируемых растений при минимальном загрязнении окружающей среды. Одним из важнейших объектов регулирования в зимних теплицах является искусственно созданная корнеобитаемая среда, при ограниченном объеме которой необходимо обеспечить оптимальные условия для развития корневой системы и полноценного питания крупногабаритных тепличных растений [2, 6, 7].

На большинстве площадей зимних теплиц республики Беларусь выращивание овощных культур осуществляется по малообъемным технологиям с использованием в качестве корнеобитаемой среды синтетического субстрата – минеральной ваты. В стране минеральная вата не производится, ее закупки сопровождаются значительными валютными затратами, таможенными платежами, транспортными расходами. Помимо этого, использование минеральной ваты в производственном процессе создает серьезные экологические проблемы. В связи с ограниченным сроком службы субстрата – один, максимум два года – требуется его регулярная замена. Отработанную минеральную вату следует рассматривать как практически не утилизируемый производственный отход, который должен храниться на полигонах неограниченное время в специальных условиях [3, 8, 9].

В нашей стране, обладающей значительными запасами торфа, очевидна как экономическая, так и экологическая целесообразность применения органических субстратов: они значительно дешевле, доставка торфа производится с ближайшего месторождения, отработанный субстрат целесообразно использовать для повышения плодородия естественных почв.

В связи с этим усовершенствование технологии использования

торфяных субстратов имеет несомненный научный и практический интерес.

При выращивании овощей методом малообъемной гидропоники возможно использование только безбалластных, полностью растворимых комплексных минеральных удобрений, причем традиционная система питания предусматривает подачу питательного раствора к корням растений с первого же дня после высадки на постоянное место. При использовании синтетических субстратов, не обладающих поглощательной способностью, такая система минерального питания является единственно возможной. Она же традиционно применялась при выращивании овощей и на органических субстратах. Но глубокие различия в природе и свойствах синтетических и органических субстратов требуют дифференцированного подхода к системе питания растений.

Органические субстраты способны поглощать, удерживать и порционно отдавать растениям элементы минерального питания. В этой связи нами предложена комбинированная система питания на органических субстратах: в первый месяц вегетации растений питание осуществлять за счет минеральных удобрений, внесенных в сухом виде в произвесткованный торф при приготовлении субстрата, а в последующем – питательными растворами.

При анализе расхода элементов минерального питания (табл. 1) выявлено, что на каждый килограмм произведенной продукции на минеральной вате расход основных элементов питания выше, за исключением кальция, расход которого на торфяном субстрате составил 10,8-9,02 г, на минеральной вате – 8,9 г, что связано с необходимостью регулирования кислотности торфа.

Таблица 1 – Расход водорастворимых элементов минерального питания (г/кг продукции) при различных системах питания томата в продленной культуре

Субстрат	Система питания	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
		г/кг продукции				
Минеральная вата	Традиционная	7,48	2,94	12,47	8,9	1,37
	Комбинированная	–	–	–	–	–
Торфяной субстрат	Традиционная	7,27	2,67	11,22	10,08	1,36
	Комбинированная	6,54	2,40	10,48	9,02	1,24

Суммарный расход питательных элементов при использовании минеральной ваты в качестве субстрата на 0,56 г на каждый килограмм продукции больше, чем на органических субстратах (рис. 1). Комбинированная система минерального питания томата, которая может быть реализована только на органических субстратах, обеспечивает весьма значительную экономию питательных элементов: 2,92 г (около 2%) на килограмм продукции в сравнении с традиционной, и 3,48 г (более 10%) в сравнении с минеральной ватой.

Наряду с экономической значимостью такой экономии, несомненна и экологическая. При использовании минеральной ваты плановый дренаж составляет около 30%, что при урожайности томата 40-50 кг/м² обеспечивает поступление с дренажными стоками в окружающую среду с каждого гектара теплиц от 3,9 до 5,0 т растворимых солей. В силу того, что органические субстраты имеют высокую емкость катионного обмена, способны поглощать и удерживать элементы минерального питания, вынос их с дренажными стоками значительно меньше.



Рисунок 1 – Суммарный расход водорастворимых элементов минерального питания (г/кг продукции) при различных системах питания томата в продленной культуре

Таким образом, использование органических субстратов для малообъемного выращивания томата в зимних теплицах обеспечивает существенную экономию элементов минерального питания и способствует снижению экологической нагрузки, которую формирует тепличное овощеводство.

Библиографический список

1. Колеснёва Е.П., Ермоленко С.В. Анализ производства овощей защищенного грунта в сельскохозяйственных организациях республики // Вісник Львівського національного аграрного університету: Економіка АПК. № 16. Львів, 2009. С. 47-53.
2. Козловская И.П. Пути повышения экономической эффективности и экологической безопасности тепличного овощеводства. Минск: БГАТУ, 2009. 223 с.
3. Козловская И.П. Питание томата в зимних теплицах. Минск: УП Технопринт, 2003. 194 с.
4. Козловская И.П. Экономические и экологические аспекты тепличного овощеводства. Оценка производственных технологий. LAP LAMBERT Academic Publishing, A.V. Akademiker Verlag GmbH & Co. KG – Saarbrücken, ФРГ, 2012. 241 с.
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 и др. М., 2005.
6. Просянкин Е.В., Сычѳв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.
7. Сычѳв С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.
8. Сычѳв С.М., Миненко А.И., Мельникова О.В., Волков А.В. Овощеводство: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110305 «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции». Брянск, 2009.
9. 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.
10. Сычѳв 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.
11. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

**ОЦЕНКА МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КОСТОЧКОВЫХ
КУЛЬТУР (РОД *CERASUS* MILL.) ПО МАССЕ ПЛОДОВ**
*The estimation of interspecific stone fruit crops hybrids (Cerasus Mill.)
for weight of fruit*

Кружков Ал.В., к.с.-х. наук, *ak-77_08@mail.ru*
Kruzhkov Al.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»
FSBSI «FRC named after I.V. Michurin»

Аннотация. Проведено изучение межвидовых гибридов косточковых культур по признаку массы их плодов. Выделены перспективные формы селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Данные генотипы представляют значительный научный и практический интерес.

Abstract. *The study of interspecific stone fruit crops hybrids for weight of fruit was spent. The perspective forms of the FSBSI «FRC named after I.V. Michurin» selection are allocated. These genotypes are of considerable scientific and practical interest.*

Ключевые слова: вишня, черешня, генотип, межвидовые гибриды, косточковые культуры, масса плодов.

Key words: *cherry, sweet cherry, genotype, interspecific hybrids, stone fruit crops, weight of fruit.*

Вишня является одной из важнейших плодовых культур нашей страны. К началу XXI века отечественные ученые достигли значительных успехов в ее селекции и существенно расширили ареал их возделывания [1, с. 5; 2, с. 9-10; 3, с. 16; 4, с. 35-37].

Вместе с тем, в настоящее время доля вишни в современных производственных насаждениях средней полосы России сравнительно невысока, а ее сортимент требует существенного улучшения и обновления. В значительной степени современное состояние культуры обусловлено изменением погодно-климатических условий, усилением воздействия неблагоприятных абиотических и биотических стрессоров, а также возрастающими требованиями к качеству производимой продукции [2, с. 38; 4, с. 233-235; 5, с. 4].

Выход из сложившейся ситуации должен быть связан с повышением эффективности и ускорении селекционного процесса на основе оптимального подбора исходных родительских форм. В связи с этим особое значение приобретает мобилизация генофонда, создание,

выявление и отбор источников с максимальной степенью выраженности ценных хозяйственно-биологических признаков.

Среди путей повышения эффективности возделывания культуры вишни в условиях ЦЧР необходимо выделить селекционное улучшение существующего сортимента. Особое значение имеет выведение межвидовых гибридов (род *Cerasus* Mill.) на основе скрещивания сортов и форм вишни обыкновенной с ценными генотипами вишни степной, вишни Маака и черешни с дальнейшим селекционным и практическим применением наиболее перспективных гибридных сеянцев. Полученные таким образом растения обладают высоким уровнем устойчивости к неблагоприятным абиотическим и биотическим стрессорам [6, с. 66-67].

Вместе с тем вовлечение в селекционный процесс форм вишни степной и вишни Маака нередко приводит к снижению у значительной части гибридного потомства массы, а также вкусовых качеств плодов. Данный признак имеет полигенный характер наследования, благодаря чему крупноплодность передается в недостаточной степени и сеянцам, полученных от скрещивания генотипов вишни и черешни [7, с. 21].

В рамках исследований было изучено более 50 гибридных сеянцев вишни селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», полученных в результате межвидовых скрещиваний. Оценка сеянцев по признаку массы их плодов проводилась согласно общепринятым методическим рекомендациям [8, с. 344]. В задачи исследований входил отбор генотипов с плодами крупного и среднего размера (свыше 3,5 г), представляющих интерес для дальнейшего селекционного применения, а также возделывания в промышленных насаждениях и приусадебных участках средней полосы России.

В результате исследований установлено, что по изучаемому признаку гибридные растения в большинстве случаев сходны с материнскими формами. Среди сеянцев, полученных от скрещивания сортов вишни обыкновенной с формами вишни степной, преобладают мелкоплодные генотипы с массой плодов, не превышающей 3,5 г. Аналогичные результаты были получены в комбинациях, где в гибридизацию вовлекались производные вишни Маака первых поколений (масса плодов большинства генотипов не более 3,0 г).

Использование в качестве исходных родительских форм, допущенных к производству по 5 региону, сортов вишни обыкновенной (в том числе крупноплодных) и черешни позволило получить в гибридном потомстве наибольшее число сеянцев с массой плода выше 3,5 г.

Особого внимания заслуживают формы 6-95 (Харитоновская х Родина), 12-75 (Гранит х Родина), 10-112 (Фея х Родина), 1-82-01, 1-

88-01, 1-93-01 (Шоколадница х Родина), 9-26-2 (Алмаз х Жуковская), масса плодов которых варьировала от 4,2 до 5,2 г.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлены перспективные генотипы, представляющие значительный интерес для дальнейшего селекционного улучшения сортимента вишни средней полосы России, а также практического использования.

Библиографический список

1. Гуляева А.А. Вишня и черешня. Орел: ВНИИСПК, 2015. 52 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. Джигадло Е.Н., Гуляева А.А., Колесникова А.Ф. Основные направления в селекционной работе с косточковыми культурами // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 4. С. 16-18.
4. Колесникова А.Ф. Вишня, черешня. М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. 255 с.
5. Богданов Р.Е., Кружков Ал.В., Кружков Ан.В. Выявление и создание источников и доноров селекционно-значимых признаков косточковых культур: метод. рекомендации. Мичуринск-наукоград РФ, 2010. 68 с.
6. Жуков О.С., Харитоновна Е.Н. Селекция вишни. М., 1988. 141с.
7. Никифорова Г.Г., Кружков Ал.В. Вишня и черешня // Совершенствование исходного материала и создание новых сортов косточковых культур. Мичуринск-наукоград РФ, 2008. Гл.1. С. 4-30.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

**УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕГЕТАТИВНЫХ И ГЕНЕРАТИВНЫХ
ПОЧЕК СОРТОВ И ФОРМ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР
К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ В СЕРЕДИНЕ ЗИМЫ**

*Resistance of vegetative and generative buds of stone fruit crops varieties
and forms to low temperatures in the middle of winter*

Кружков Ан.В., к.с.-х. наук¹, *crujckov@yandex.ru*

Кружков Ал.В., к.с.-х. наук², *ak-77_08@mail.ru*

Kruzhkov An.V., Kruzhkov Al.V.

¹ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

¹*FSBEI HE Michurinsk State Agrarian University*

²ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

²*FSBSI «FRC named after I.V. Michurin»*

Аннотация. Проведено изучение устойчивости вегетативных и генеративных почек сортов и форм косточковых культур к низким температурам в середине зимы. Выделены перспективные генотипы, представляющие значительный интерес для селекции.

Abstract. *The study of resistance of vegetative and generative buds of stone fruit crops varieties and forms to low temperatures in the middle of winter was spent. The perspective genotypes are of considerable interest for selective breeding are allocated.*

Ключевые слова: алыча, вишня, черешня, косточковые культуры, абиотические стрессоры, зимостойкость, генотип, сорт.

Key words: *alycha, cherry, sweet cherry, stone fruit crops, abiotic stressors, winter hardiness, genotype, variety.*

Плоды и ягоды – ценный источник витаминов, органических кислот, микроэлементов и других биологически активных веществ. Продукция косточковых культур пользуется спросом у населения и позволяет существенно расширить период потребления свежих плодов и качественный состав пищевого рациона. Значительную ценность представляет получаемые из плодов косточковых различные продукты переработки [1, с. 5-6; 2, с. 3-4; 3, с. 3].

К настоящему времени одной из важнейших плодовых культур средней полосы России является вишня. До недавнего времени алыча и черешня были исключительно южными культурами. Однако в результате многолетней селекционной работы было получено значительное количество сортов алычи гибридной и черешни, пригодных для

возделывания в условиях Центрально-Черноземного и Центрального регионов. Несмотря на это, селекционная работа с косточковыми культурами далека от завершения. Одной из причин, ограничивающих распространение культуры в средней полосе России, является недостаточная устойчивость большинства сортов к повреждающим факторам зимнего периода [1, с. 5-6; 4, с. 7; 5, с. 3].

В связи с этим, особую актуальность приобретает создание сортов нового поколения – высокопродуктивных, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим стрессорам, характеризующихся высокими товарно-потребительскими качествами плодов. Решение этой задачи во многом связано с привлечением качественно нового исходного материала.

В Центрально-Черноземном регионе одним из неблагоприятных факторов окружающей среды, влияющих на произрастание плодовых растений, являются низкие отрицательные температуры в середине зимы. Периодически повторяющиеся суровые зимы наносят большой урон плодовым насаждениям [6, с. 41]. В этих условиях важное значение приобретает внедрение в производство сортов, имеющих высокую потенциальную морозостойкость. Особое внимание следует уделить формам, характеризующимся устойчивостью вегетативных и генеративных почек к низким температурам. Данные признаки в значительной мере определяют урожайность косточковых культур, а также эффективность фотосинтетической активности и ростовых процессов плодовых растений.

В рамках исследований было изучено более 200 сортов и форм косточковых культур селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», ФГБНУ ВСТИСП, ФГБНУ ВНИИСПК, других НИИ, а также сортов народной селекции. Определение устойчивости вишни к низким температурам проводилось методом лабораторного промораживания согласно общепринятым методическим рекомендациям [7, с. 62]. Однолетние побеги промораживались в рекомендованные методикой сроки (январь) в течение 12 часов при температурах -30 , -33 , -35°C (алыча), -35°C (черешня); -35 , -38°C (вишня). В задачи исследований входило изучение потенциала устойчивости вегетативных и генеративных почек сортов и форм косточковых культур и отбор наиболее зимостойких генотипов – источников устойчивости по данному признаку.

Установлено, что вегетативные почки менее устойчивы по II компоненту зимостойкости по сравнению с генеративными. Снижение температуры до -30°C в зимний период не вызвало у большинства изучаемых генотипов алычи серьезных подмерзаний вегетативных почек, в отличие от цветковых. Высокая устойчивость последних отмечена у

сорта Крайняя (степень повреждения 0,3 балла). Достаточно высокой зимостойкостью генеративных почек характеризовались сорта Ранняя розовая (1,6 балла), Варяг (2,0 балла). В группу с подмерзанием цветковых почек 2,2-3,0 балла вошли сорта алычи Иволга, Медовая, Карминная Жукова, Мичуринская, Кубанская комета.

Промораживание при -33°C вызвало подмерзания почек от 0,9 до 3,3 балла. Повреждения вегетативных почек до 1,0 балла отмечены у сорта алычи Крайняя. Подмерзания почек до 1,5 балла имели сорта алычи Ранняя розовая, Кубанская комета, Иволга, Варяг. Эти условия привели к значительному повреждению генеративных почек алычи, превысившему у большинства форм 3,0 балла. Исключение составляют сорта Крайняя (2,2 балла), Ранняя розовая (2,7 балла), Иволга (2,9 балла), Варяг (3,0 балла).

Промораживание при -35°C привело к подмерзанию вегетативных почек алычи. Наименьшие повреждения, не превышающие 2,0 балла, отмечены у сортов Иволга, Ранняя розовая, Карминная Жукова, Варяг, Медовая, элиты 15-304. Средней устойчивостью вегетативных почек в середине зимы сорта и формы алычи Мичуринская, Кубанская комета, Алая заря, степень подмерзания которых у данных форм варьировала от 2,2 до 3,0 балла.

Изучение зимостойкости цветковых почек в середине зимы показало, что температура -35°C является летальной для генеративных почек большинства форм алычи. Относительно устойчивым показал себя сорт Крайняя, степень подмерзания генеративных почек которого составила 2,5 балла.

При температуре -35°C подавляющее большинство изученных форм вишни характеризовалось достаточно высокой устойчивостью вегетативных почек. Наибольший уровень зимостойкости генеративных почек отмечен у сортов вишни Харитоновская, Шоколадница, элитных форм Гранит, 6-85, отдаленных гибридов Алмаз, Бриллиант, Луч, у которых количество погибших почек составило менее 25,0%.

Наибольшей зимостойкостью вегетативных почек (степень подмерзания до 1,0 балла) при -38°C характеризовались межвидовые гибриды Алмаз, Падоцерус, Луч. В группу форм со степенью повреждения почек до 2,0 балла вошли сорта вишни Владимирская, Жуковская, Ровесница, Фея, Харитоновская, Шоколадница, а также целый ряд перспективных гибридных семян селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

Температура -38°C оказалась критической для генеративных почек большинства сортов и форм вишни. Особое внимание заслуживают сорта Харитоновская, Шоколадница, элитные формы Гранит, 6-

85, донор устойчивости к коккомикозу Алмаз, сеянцы 6-95 (Харитоновская х Родина), 12-75 (Гранит х Родина), 6-89 (Фея св. опыление), 3-1-02, 3-2-02, 3-4-02, 3-6-02 (Орбита х Фея), 3-26-02, 3-30-02 (Тургеневка х Фея), 4-43-02 (Десертная Морозовой св. опыление), у которых количество погибших цветковых почек варьировало от 0 до 40,5%.

Снижение температуры до -35°C вызвало серьезное подмерзание вегетативных и, особенно, генеративных почек. В связи с этим значительный интерес представляют формы, у которых повреждение вегетативных почек носило обратимый характер, а количество погибших цветковых почек не превысило 50,0%. В их число вошли сорта Итальянка, Краса Жукова, Родина, Слава Жукова, Фатеж, элитные формы Ю-2, 4-23, 9-118, 10-115, 10-117, сеянцы 10-102, 10-122 (Дрогана желтая св. опыление), 10-104 (Родина х №33), 10-105 (Слава Жукова х №33), 10-116 (Ростовчанка св. опыление), 1-33-01, 1-37-01, (Родина св. опыление), 1-52-01 (О-3 св. опыление).

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлены перспективные генотипы алычи, вишни и черешни, представляющие значительный интерес для дальнейшего селекционного улучшения сортимента косточковых культур средней полосы России.

Библиографический список

1. Гуляева А.А. Вишня и черешня. Орел: ВНИИСПК, 2015. 52 с.
2. Еремин Г.В. Слива и алыча. М.: Изд-во АСТ, 2003. 302 с.
3. Колесникова А.Ф. Вишня, черешня. М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. 255 с.
4. 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.
5. Еремин Г.В. Алыча. М.: Агропромиздат, 1989. 112 с.
6. Жуков О.С., Харитонова Е.Н. Селекция вишни. М., 1988. 141 с.
7. Тюрина М.М., Гоголева Г.А., Ефимова Н.В. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: метод. рекомендации. М., 2002. 119 с.

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ
ОТВОДКОВ В МАТОЧНИКЕ ВЕГЕТАТИВНО
РАЗМНОЖАЮЩИХСЯ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ**

*Energetic efficiency for cultivation of vegetatively propagated apple
shoots in mother bed*

Лебедева Е. Н., к.с.-х. наук¹, н.с., lebedeva-lena86@yandex.ru

Бобрович Л.В., д.с.-х. наук², профессор, bobrovich63@mail.ru

Lebedeva E.N., Bobrovich L.V.

¹ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

Federal State budget scientific institution «I. V. Michurin F.N.C.»

²ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ»

Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Приведены сравнительные результаты энергетической оценки различных технологий получения посадочного материала яблони, разработанных кафедрой плодоводства МичГАУ и ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. Установлена их общая энергоемкость и выявлены наиболее энергоемкие статьи затрат.

Abstract. *The comparative results of energetic evaluation of various technologies of planting material developed by the department of fruit-growing of Michurinsk State Agrarian University and I.V. Michurin Russia Research Institute of horticulture are given in the article. Their total energy intensity all has been determined and the most power-consuming items of expenditures have been revealed.*

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, энергетическая оценка.

Key words: *apple tree, clone rootstocks, energetic evaluation.*

Большое значение в последние годы приобретает метод энергетической оценки агротехнологий. Энергетическая оценка позволяет сравнивать различные технологии с точки зрения расхода энергетических ресурсов и выявлять главные резервы ее экономии. Особую актуальность такая оценка приобретает в плодоводстве, где вложенная в производство продукции энергия начинает окупаться весьма не скоро.

Исследования проводились на базе опытно-производственных насаждений ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» и ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, климатические, погодные и почвенные условия которых вполне отвечают экологиче-

ским потребностям яблони и подходят для выращивания её посадочного материала и создания промышленных насаждений.

Основными объектами исследований стали технологии получения подвоев яблони для интенсивных агроценозов в средней зоне садоводства РФ, разработанные кафедрой плодоводства МичГАУ и ВНИИС им. И.В. Мичурина в различных модификациях. Оценка энергетической эффективности технологий производилась на основании «Методических указаний по биоэнергетической оценке технологии производства плодов яблони» [3, с. 3], «Методических указаний по расчёту энергетической эффективности агротехнологий с использованием ПЭВМ» [5, с. 3], а также методического пособия «Биоэнергетическая оценка технологий производства продукции растениеводства» [1, с. 4].

Результаты исследований

Многолетние исследования специалистов кафедры плодоводства МичГАУ и ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина свидетельствуют о возможности успешного выращивания в условиях средней полосы слаборослых подвоев яблони в маточниках различной конструкции как вертикальным, так и горизонтальным способами. Горизонтальный способ более трудоемок, но дает больший выход отводков и позволяет получать продукцию (отводки) уже на второй год после закладки маточника и даже в год посадки. В то же время размножение подвоев вертикальными отводками является более простым в исполнении и более механизированным, благодаря чему он получил более широкое распространение в производстве [2, с. 5].

Менее трудоемкий вариант размножения подвоев горизонтальными отводками, разработанный кафедрой плодоводства МичГАУ и состоящий в том, что отогнутые от маточного куста побеги оставляют в земле, не отделяя от него и эксплуатируют в течение всего продуктивного срока маточника, позволяет избежать затрат на ежегодное отгибание новых материнских побегов и дает в среднем по разным подвоям до 1,7 раза больше отводков, чем при вертикальном способе за счет более равномерного использования площади питания, снижая себестоимость таких маточников в 1,5 раза с увеличением уровня их рентабельности на 60 и более процентов.

ВНИИС им. И.В. Мичурина была предложена и успешно применяется своя модель маточника горизонтальных отводков с использованием органического субстрата (опилок), которая дает возможность повысить выход отводков с гектара до 300 тыс. и более при условии максимальной механизации всех технологических операций с исключением таких ресурсоемких как борьба с сорняками, рыхление почвы, разокучивание перед выкопкой и окучивание на зиму, отряхивание

почвы с корней. Облегчаются и некоторые другие уходные работы, а также выкопка отводков, не зависящая в данном случае от погодных условий. Облегчается и послеуборочная обработка полученных отводков, их сортировка и упаковка. В результате оптимизируется весь процесс получения отводков и снижается их себестоимость [4, с. 24].

Кафедрой плодоводства МичГАУ, как альтернативу обычным отводковым маточникам многолетнего (10 лет и более) использования (с широкими междурядьями – до 120-150 см, трехкратным окучиванием, ручным разокучиванием и отделением отводков), требующим большого количества ручного труда и дающим сравнительно невысокий выход стандартных подвоев – до 40-60 тысяч с 1 га, были предложены маточники короткого цикла (2 года) с практически полностью механизированной технологией. При схеме посадки 70x15 см на 1 га высаживают примерно 95 тысяч подвоев и после поздней срезки годичных приростов получают примерно столько же (около 90 тысяч/га) одревесневших черенков из нижних частей для последующего укоренения в пленочных теплицах и не менее 150-180 тысяч трехпочковых черенков из средних частей приростов для создания новых маточных растений путем прививки на семенные подвои.

Перечисленные технологии, а также до сих пор не утратившие своей актуальности технологии получения семенных (сеянцевых) подвоев, были изучены нами по их энергозатратности и энергоэффективности, и результаты проведенной сравнительной энергетической оценки (табл. 1).

Таблица 1 – Совокупные затраты энергии на выращивание подвоев яблони различными методами

Статьи затрат	Технологии				
	Верт.отводк и (техн. МичГАУ)	Гориз. отводки (техн. МичГАУ)	Гориз. отводки (техн. ВНИИС им. И.В. Мичурина)	Сеянцевые подвои (техн. МичГАУ)	Маточник верт-х отводков короткого цикла (техн. МичГАУ)
	Совокуп. затраты МДж/га	Совокуп. затраты МДж/га	Совокуп. затраты МДж/га	Совокуп. затраты МДж/га	Совокуп. затраты МДж/га
	МДж/га	МДж/га	МДж/га	МДж/га	МДж/га
1. Живой труд	16170,3	20376,1	21132,3	1556,2	1233,5
2. Осн. средства произ-ва	75333,4	73505,5	79758,2	29886,5	11876,4
3. Обор. средств а произ-ва	134613,2	130248,2	328906,5	150699,5	68718,5
Всего затрат: на 1 га на 1 подвой	226116,9 3,5	224129,8 2,2	429797,0 1,4	182142,2 1,2	81828,4 3,2

Выводы

1. В результате исследований проанализирован технологический процесс производства посадочного материала яблони различными методами и определена структура затрат совокупной энергии на его производство.

Энергоёмкость полного технологического цикла выращивания подвоев яблони в расчете на 1 га составляет: методом вертикальных отводков кафедры плодоводства МичГАУ – 226116,9 МДж, горизонтальных отводков кафедры плодоводства МичГАУ – 224129,8 МДж, горизонтальных отводков ВНИИС им. Мичурина – 429797,0 МДж, сеянцевых подвоев по технологии кафедры плодоводства МичГАУ – 182142,2 МДж и в маточнике вертикальных отводков короткого цикла – 81828,4 МДж. Наибольшая статья затрат энергии по технологиям производства подвоев приходится на оборотные средства производства – от 58 до 84%. Затраты на основные средства производства находятся на уровне 15-33%, а на трудовые ресурсы – 1-9% .

2. На 1 полученный подвой затрачивается от 1,2 до 3,5 МДж при выращивании различными способами – в маточниках вертикальных и горизонтальных отводков по технологиям МичГАУ, ВНИИС им. И.В. Мичурина, при выращивании сеянцевых подвоев, а также в маточниках вертикальных отводков короткого цикла. При выращивании клоновых подвоев методом горизонтальных отводков в 1,6 раза менее энергозатратной является технология ВНИИС им. И.В. Мичурина в сравнении с технологией кафедры плодоводства МичГАУ. При выращивании клоновых подвоев методом вертикальных отводков более эффективной и энергосберегающей является технология получения отводков в маточнике короткого цикла, но незначительно – в 1,1 раза в сравнении с традиционной технологией.

Технология выращивания сеянцевых подвоев значительно менее энергозатратна (1,2 МДж) в сравнении с технологиями получения вертикальных и горизонтальных отводков методами кафедры плодоводства МичГАУ – в 2,9 и 1,8 раза соответственно и близка по эффективности к технологии получения подвоев методом горизонтальных отводков, разработанным ВНИИС им. И.В. Мичурина (1,4 МДж).

3. Выращивание посадочного материала в маточнике короткого цикла за счет больших издержек производства снижает получение прибыли от реализации продукции в сравнении с другими технологиями выращивания подвоев.

4. В целях эффективного энергосбережения при производстве посадочного материала яблони необходимо периодически осуществлять анализ технологического процесса с учетом достижений науки и

практики, а также рекомендаций по наиболее эффективным, с точки зрения ресурсосбережения агроприемам.

Библиографический список

1. Биоэнергетическая оценка технологий производства продукции растениеводства / Н.М. Афонин и др. Мичуринск, 1997. 57 с.
2. Выращивание саженцев яблони на слаборослых подвоях в средней зоне садоводства РСФСР: рекомендации. М.: Росагропромиздат, 1988. 84 с.
3. Грязев В.А., Овсянников А.С., Топилина Е.А. Методические указания по биоэнергетической оценке технологии производства плодов яблони. Сочи, 1990. 61 с.
4. Григорьева Л.В., Муханин И.В. Интенсивная технология производства отводков в горизонтальном маточнике клоновых подвоев яблони с применением органического субстрата: рекомендации. Мичуринск-Наукоград, 2007. 64 с.
5. Зезюков Н.И., Дедов А.В., Придворев Н.И. Методические указания по расчету энергетической эффективности агротехнологий с использованием ПЭВМ. Воронеж, 1993. 45 с.

УДК 634.13:582.192

СОКРАЩЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ МАССЫ ПЛОДОВ ГРУШИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Reduction of the natural decrease of weight of fruits of the pear at storage

Лисина А.В., с.н.с., vstisp@vstisp.org
Lisina A.V.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический
институт садоводства и питомниководства»
All-Russian Horticulture Institute for Breeding Agrotechnology and Nursery

Аннотация. Изучали влияние озоновой среды на естественную убыль массы плодов груши сорта Чижовская и Велеса в течение длительного хранения. Доказана эффективность влияния озоновой среды на снижение потерь и увеличение срока хранения. Установлено, что обработка озоном сокращает убыль массы плодов в 2 раза, увеличивает продолжительность хранения на 1,0 – 1,5 месяца, сохраняет вкусовые качества плодов.

Abstract. Studied influence of the ozone environment on a natural decrease of weight of fruits of a pear of varieties Chizhovskaya and Velesa during long storage. Efficiency of influence of the ozone environment on decrease in losses and increase in a period of storage is proved. It is established, that processing by ozone reduces a decrease of weight of fruits in 2 times, increases duration of storage on 1,0 – 1,5 months, keeps flavouring qualities of fruits.

Ключевые слова: груша, плоды, сорт, естественная убыль массы, технология, озон, длительность хранения.

Key words: a pear, fruits, a variety, a natural decrease of weight, technology, ozone, storage period.

Сокращение потерь при хранении – один из путей пополнения продовольственного фонда государства. Проблема эффективного хранения выращенного урожая имеет комплексный характер и включает целый ряд вопросов, начиная от селекции и до своевременной уборки с последующей закладкой на хранение здорового материала [1, с. 9-11]. Наряду с увеличением производства свежих плодов огромное значение приобретает снижение потерь, убыли массы и сохранение их качества при хранении, что является важным резервом улучшения снабжения населения витаминной продукцией круглый год [2, с. 4-9].

Необходимо отметить, что на протяжении всего зимне - весеннего периода в плодах, после закладки на хранение, продолжается процесс их жизнедеятельности. При этом в них происходят сложные биохимические и физиологические процессы: дыхание, увядание и т.д., оказывающие существенное влияние на их сохранность, товарный вид и вкусовые качества. Остановить эти процессы невозможно, но максимально ингибировать можно [3, с. 137-139; 4, с. 7-9]. Немаловажная роль принадлежит технологии самого процесса длительного хранения плодов. Только при хранении естественная убыль массы и абсолютные отходы достигают 35-40% [4, с. 4-9; 5, с. 263-268].

В последние годы во многих западноевропейских странах отмечается заметный рост объемов строительства современных плодохранилищ. Стали появляться новые холодильные установки, где применяют такие технологии, как «ice bank cooling» – быстрое охлаждение продукции ледяной водой, что позволяет поддерживать в холодильной камере высокую относительную влажность воздуха и постоянно низкую температуру. Такие технологии уже используются в Голландии, Бельгии, ФРГ, Англии, Дании и др. [6, с. 374-380].

Поэтому решение задачи внесезонного снабжения населения плодами возможно лишь при условии организации ее эффективного

хранения. Одним из перспективных подходов к решению комплексной проблемы сокращения потерь плодов при хранении является обработка их озоновой средой. Обработка плодов груши озоном отличается малозатратностью и может быть использована в хозяйствах с различной формой собственности. Эта технология реализуется на базе плодохранилища. Выявлено, что озон способен инициировать усиление основной защитной функции восков – снижение скорости влагопотерь, ингибировать интенсивность дыхания плодов, а также замедлить их созревание из-за окисления этилена и других летучих продуктов обмена веществ.

Работа выполнялась в вегетационный период 2016 и 2017 гг. на опытной базе плодохранилища ФГБНУ ВСТИСП в соответствии с программой НИР института. Объектами исследования служили плоды груши летнего срока созревания сорта Чижовская и осеннего сорта Велеса. Плоды были сняты в демонстрационном саду пос. Измайлово, заложенного в 2001 г. Схема размещения деревьев в саду 5x3 м., междурядья содержатся под полосным задернением.

Хранение плодов осуществляли при температуре $0+1^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 90-95%. Камеру, где должна быть заложена опытная партия плодов, заранее обрабатывали озоном в течение 1,5-2,0 часов в количестве 2,45 г/час. Затем плоды груши загружали в камеру и далее каждый день, в течение 10 минут, подавали в неё озон в количестве 1,6 г/час. Концентрация озона составляла – 5 мг/м^3 , количество озона для обработки составляло $0,35 \text{ г/м}^3$ (при потоке $\text{min } 7 \text{ м}^3/\text{час}$). Для обработки плодов груши использовали портативный озонатор марки От-15/155 «Орион-Си». Естественная убыль массы определялась прямым взвешиванием на весах 10 плодов в полиэтиленовых сетках ежемесячно в течение всего периода хранения.

За весь период хранения естественная убыль массы в контроле обоих сортов была выше, чем в опытном варианте. В сезон 2016 года естественная убыль массы в контроле уже после 120 хранения составила от 4,3 до 8,5 %, а в озоне только от 3,0 до 3,8 %. Контрольные плоды (без обработки) можно уже было снимать с хранения. В период 2017 года плоды продолжали хранить еще один месяц, в результате в контроле к концу хранения естественная убыль составила по сорту Чижовская – 8,5 %, по сорту Велеса – 6,1 %. В опытном варианте соответственно 2,7 и 5,4 % (рис. 1).

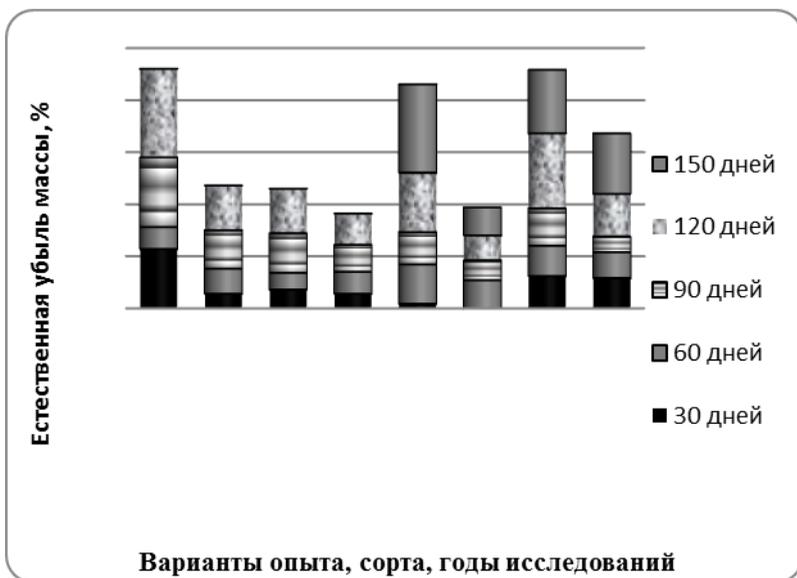


Рисунок 1 – Динамика изменения естественной убыли массы плодов груши сорта Чижовская и Велеса в течение всего периода хранения (сезон 2016 и 2017 гг.)

В ходе эксперимента было установлено, что озон не повлиял на вкусовые качества, товарный вид и покровную окраску плодов груши. Концентрация плесневых бактерий на плодах, которые не подвергались обработке озоном, стала критической. И такой плод больше не может храниться в общей партии, чтобы не распространять бактерии на другие плоды. Также было установлено, что уже появившиеся физиологические расстройства после обработки озоном исчезают, что свидетельствует о том, что даже если в опытной партии есть несколько зараженных образцов, их болезнь не перекинется на окружающие плоды. Качество и вкус плодов груши исследуемых сортов после снятия с хранения подтверждают данные органолептической оценки.

Общая оценка плодов груши с. Чижовская (контроль) после 5 месяцев хранения составляет 11,4 балла, по сорту Велеса – 12,5 балла, В опытных вариантах (озон) по сортам соответственно 14,4 и 16,4 балла. Плоды груши (без обработки), после снятия с хранения были увядшие, с побурением кожицы, с привкусом гнилости (табл. 1, рис. 2). А плоды, обработанные озоном, были достаточно твердые и сочные (табл. 1, рис. 3).

Таблица 1 – Органолептическая оценка плодов груши после съема с длительного хранения (5-ти бальная система)

Варианты опыта	Внешний вид	Консистенция	Вкус	Аромат	Общая оценка
Чижовская, контроль	2,7	3,1	2,7	2,9	11,4
Чижовская, озон	3,9	4,0	3,4	3,1	14,4
Велеса, контроль	2,5	3,7	3,3	3,0	12,5
Велеса, озон	4,1	4,5	4,3	3,5	16,4



Рисунок 2 – Плоды груши сорта Велеса после 5-ти месяцев хранения (контроль)



Рисунок 3 – Плоды груши сорта Велеса после 5-ти месяцев хранения (озон)

Данные исследований подтверждают, что обработка плодов озоном, имеет перспективу и может успешно конкурировать с химическими, радиационными обработками, не обладая в то же время их недостатками: «привыканием» возбудителя к фунгицидам, токсичностью. Кроме того, эта технология обладает преимуществом в плане экономии материалов, энергии и использования возобновляемых ресурсов.

При обработке плодов озоном происходит обеззараживание поверхности плодов, изменяется обмен веществ, что приводит к уменьшению скорости потери массы на протяжении всего периода длительного хранения, а также повышает качество и выход здоровых плодов.

Библиографический список

1. Сизенко Е.И. Проблемы хранения продукции АПК // Пищевая промышленность. 2004. № 3. С. 9-11.
2. Ушачев И. Пути выхода АПК из кризиса //Аграрный эксперт. 2009. № 5. С. 4-9.

3. Лисина А.В., Воробьев В.Ф. Хранение плодов в озоновой среде: материалы международной научной конференции. Самохваловичи, 2015. С. 328-330.

4. Сизенко Е.И. Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества // Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. № 1. С. 7-9.

5. Воробьев В.Ф., Лисина А.В., Онучин Ю.Н. Повышение устойчивости плодов к физиологическим расстройствам и грибным болезням при хранении // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научн. работ. Т. XXIV. Ч. 2. М.: ГНУ ВСТИСП, 2010. С. 263-268.

6. Гореньков Э.С. Научно-технические проблемы совершенствования технологии и ассортимента консервированных продуктов // Стратегия развития пищевой промышленности: труды IX Междунар. науч.-практ. конф. М., 2003, Вып. 8, Т. I. С. 374-380.

УДК 634.75:631.526.325

УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ (*FRAGARIA X ANANASSA DUCH.*)

*Yield of the perspective hybrid forms of strawberry
(Fragaria x ananassa Duch.)*

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 урожайности. Выделены элитные формы земляники 56-51 (Гигантелла х Привлекательная), 56-5 (Гигантелла х Привлекательная), 26-8 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43), 25-2 (Рубиновый кулон х Марышка), представляющие ценность для дальнейшей селекции.

Abstract. *The estimation for yield of varieties and selected forms of strawberry was studied. The elite forms of strawberries 56-51 (Gigantella x Privlekatelnaya), 56-5 (Gigantella x Privlekatelnaya), 26-8 (Rubinovy kulon x 298-19-9-43) and 25-2 (Rubinovy kulon x Maryshka) valuable for further breeding were obtained.*

Ключевые слова: земляника, селекция, сорт, гибрид, урожайность.
Key words: *strawberry, breeding, variety, hybrid, yield.*

Земляника широко распространенная ягодная культура, характеризующаяся комплексом хозяйственно-ценных признаков. В промышленных масштабах земляника садовая возделывается в 75 странах мира и на её долю приходится свыше 2/3 объёма мирового производства ягод [1]. При этом сорта земляники характеризуются значительно меньшим, по сравнению с плодовыми культурами, сроком коммерческой ценности и уже через 5-10 лет сменяются новыми [2, 3, 4].

В условиях рыночной экономики целесообразность выращивания того или иного сорта зависит от его уровня рентабельности. Рентабельность возделывания земляники садовой определяется соотношением многих факторов, из которых важнейшим на сегодняшний день является величина урожая. Урожайность детерминирована генотипом особи и в значительной степени зависит от действия всех факторов, оказывающих влияние на растения во время их роста и развития. При этом в условиях усилившейся нестабильности погоды многие районированные сорта оказываются неспособны к реализации потенциальной высокой продуктивности вследствие недостаточного уровня адаптации к стрессовым факторам.

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований являлась оценка отборных гибридов земляники по степени урожайности и выделение перспективных по данному признаку генотипов.

Для получения качественно новых генотипов земляники была применена как внутривидовая, так и интрогрессивная гибридизация с использованием видовых форм (*F. ovalis* Rydb., *F. virginiana* ssp. *platypetala.*, *F. moschata* Duch., *F. orientalis* Los.), сортов отечественной и зарубежной селекции. Оценку урожайности растений земляники проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

В зависимости от генотипа урожайность в 2017 году варьировала от 89,1 ц/га у гибрида 19-6 (Праздничная х Русановка) до 151,7 ц/га у отборной формы 56-51 (Гигантелла х Привлекательная) (табл. 1).

Согласно полученным данным, в 2017 году выделены: высокоурожайная форма 56-51 (Гигантелла х Привлекательная) – 151,7 ц/га, а также урожайные гибриды 56-5 (Гигантелла х Привлекательная) – 150,2 ц/га, 26-8 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43) – 149,8 ц/га, 25-2 (Рубиновый кулон х Марышка) – 147,7 ц/га, 35-16 (922-67 х Марышка) – 140,7 ц/га, Фестивальная (контроль) – 148,9 ц/га, 31-2 (Фейерверк х Русановка) – 140,9 ц/га, 30-5 (Фейерверк х Привлекательная) – 135,6 ц/га, 29-14 (Лакомая х 298-19-9-43) – 121,1 ц/га. Остальные формы от-

личались средней урожайностью – от 80 до 120 ц/га. Низкоурожайных растений выделено не было.

Таблица 1 – Урожайность отборных форм и сортов земляники

Форма	Урожайность земляники по годам (ц/га)			
	2015	2016	2017	Х ср.
56-51 (Гигантелла х Привлекательная)	138,9	160,2	151,7	150,3
56-5 (Гигантелла х Привлекательная)	138,7	159,7	150,2	149,5
26-8 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43)	125,4	157,1	149,8	144,1
25-2 (Рубиновый кулон х Марышка)	124,7	156,4	147,7	142,9
35-16 (922-67 х Марышка)	119,2	155,9	140,7	138,6
30-5 (Фейерверк х Привлекательная)	112,5	147,2	135,6	131,8
31-2 (Фейерверк х Русановка)	97,6	142,8	140,9	127,1
29-14 (Лакомая х 298-19-9-43)	77,2	121,4	121,1	104,7
21-14 (Урожайная ЦГЛ х Рубиновый кулон)	72,4	117,7	112,4	106,6
19-6 (Праздничная х Русановка)	57,4	90,7	89,1	79,1
Фестивальная (контроль)	117,3	155,2	148,9	140,5
НСР ₀₅	-	-	-	8,7

Оценка урожайности изучаемых генотипов за несколько лет позволила выявить перспективные формы по данному признаку. Выделены урожайные отборные гибриды, превосходящие по данному признаку контрольный сорт Фестивальная (140,5 ц/га): 56-51 (Гигантелла х Привлекательная) – 150,3 ц/га, 56-5 (Гигантелла х Привлекательная) – 149,5 ц/га, 26-8 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43) – 144,1 ц/га, 25-2 (Рубиновый кулон х Марышка) – 142,9 ц/га, представляющие ценность для дальнейшей селекции.

Библиографический список

1. FAO URL: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (дата обращения: 23.01.2018).
2. Лысанюк В.Г. Земляника. Киев, 1990. 151 с.
3. Hummer K.E. Global Conservation Strategy for *Fragaria* (Strawberry) // Scripta Horticulturae. 2008. N.6. Leuven 1. 87 pp.
4. 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.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

**ПОИСК ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ
ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БИОТИЧЕСКИМ
ПОВРЕЖДАЮЩИМ ФАКТОРАМ**

*Search for the original forms of the blackberry black for a selecture
on the stability to biotic damage to factors*

Лушеко В.П., аспирант, lusheko.v@yandex.ru
Lusheko V.P.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Изучена генетическая коллекция чёрной смородины Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП с целью поиска и отбора источников устойчивости к грибным болезням и почковому клещу. В результате исследований выделены сорта, отличающиеся устойчивостью к мучнистой росе, антракнозу, септориозу и почковому клещу (Бармалей, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Стрелец, Трифон), использование которых в дальнейшей селекции буден способствовать совершенствованию сортимента смородины чёрной.

Abstract. *The genetic collection of black currant varieties of the Kokino Base Station of ARHIBAN was studied with the purpose of searching and selecting sources of resistance to fungal diseases and a kidney mite. As a result of research, varieties characterized by resistance to powdery mildew, anthracnose, septoria and currant buds (Barmaley, Dar Smolyaninova, Litvinovskaya, Strelets, Triton) were isolated. Their use in further breeding will help improve the black currant sorgh.*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, американская мучнистая роса, антракноз, септориоз, смородинный почковый клещ устойчивоcть.

Key words: *black currant, cultivar, powdery mildew, anthracnose, septoriossis, currant bud mite, resistance.*

Благодаря уникальному сочетанию ценных потребительских и лекарственных свойств, высокой витаминности, пригодности к различным видам переработки, неприхотливости возделывания, наличию комплексной механизации возделывания смородина чёрная занимает одно из ведущих мест среди ягодных культур в России [1, с. 279; 2, с. 275]. Однако урожайность смородины в нашей стране в 4-5 раз ниже, чем в большинстве регионов её промышленного выращивания в Европе и на других

континентах. Грибные болезни и вредители смородины чёрной являются серьёзным сдерживающим фактором повышения урожайности и качества ягод в условиях средней полосы России [3, с. 35-36]. В последующие десятилетия массовым стало восприимчивость к ранее мало известным американской мучнистой росе, листовые пятнистости, побеговой и листовой галлице, перешедших с крыжовника. Список этих примеров можно значительно дополнить [4, с. 15].

Использование некоторых пестицидов нередко сопряжено с опасностью загрязнения окружающей среды и, в конечном счёте, угрозой здоровью человека. Многолетними исследованиями на разных культурах доказано, что поиск и создание селекционным путем новых высокоадаптированных исходных форм, отличающихся повышенной устойчивостью к экологическим стрессорам, наиболее радикальное решение проблемы защиты растений от опасных патогенов [5, с. 290-291; 6, с. 126-127; 7, с. 303].

Селекционным путём, привлекая в скрещивания формы с высоким уровнем адаптации к неблагоприятным биотическим факторам возможно повысить экологическую устойчивость смородины чёрной и создать урожайные и стабильно плодоносящие сорта. В связи с этим в селекционный процесс на ягодниках необходимо вовлекать формы растений из различных географических зон, обладающих большим генотипическим разнообразием [8, с. 42; 9, с. 210-211].

Целью исследований стало проведение фитосанитарного мониторинга растений чёрной смородины и выделение образцов, устойчивых к грибным болезням и почковому клещу.

Исследования проводились на селекционном участке Кокинского ОП ВСТИСП в 2016-2017 гг. Материал исследований включает около 100 сортов и форм смородины чёрной из коллекции и гибридного фонда Кокинского опорного пункта ВСТИСП, а так же новые сорта местной селекции [10, с. 36-37]. Оценку устойчивости сортов и форм смородины чёрной к грибным болезням и почковому клещу проводили согласно положений общепринятой методики [11, с. 351-373].

Факторами, определяющими распространение и последующее развитие заболеваний и вредителей, является восприимчивость растений к патогенам и фитофагам и соответствие погодных условий их благоприятному развитию. Погодные условия 2016 и 2017 годов способствовали значительному распространению грибных болезней и почкового клеща, что не могло не отразиться 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.

Большой вред чёрной смородине причиняют американская мучнистая роса, септориоз и антракноз. В результате поражения грибными болезнями у растений снижается фотосинтез, замедляется рост, листья становятся трёхлопастными, листовые пластинки покрываются пятнами, изменяются цветки, что снижает продуктивность и урожайность смородины чёрной.

Первичная инфекция американской мучнистой росы обычно появлялась в конце мая. Этому способствовала влажная и тёплая погода. В разной степени сферотеккой было повреждено 76,5% изученных сортов (табл. 1). По итогам изучения по устойчивости выделились следующие группы сортов:

– устойчивые сорта (степень поражения не превышала 0,5 балла): Литвиновская, Кудесник, Селеченская 2, Дебрянск, Санюта, Купалинка, Тритон, Дар Смольяниновой, Мрия-3, Брянский агат, Глариоза, Надина, Трилена, Партизанка брянская, Черешнева, Бинар, Сластина, Софиевская, Рита, Сударушка, Чернавка, Праздничный салют, Шаровидная, Этиод, Элевеста и др.;

– среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 балла): Вымпел, Лентяй, Чародей, Бармалей, Арфей, Ажурная, Багира, Гулливер, Любава, Грация, Пигмей, Галинка, Мрия, Нара, Перун, Севчанка, Эффект;

– неустойчивые (степень поражения >3,5 балла): Верность, Клуssonовская, Лысково, Ртищевская, Челябинская, Чёрный жемчуг, Шанс, Экзотика, Ядрёная.

Таблица 1 – Уровень стойчивости смородины чёрной к мучнистой росе

Устойчивые сорта (степень поражения не превышала 0,5 балла)	Среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 балла)	Неустойчивые (степень поражения >3,5 балла)
Литвиновская, Кудесник, Селеченская 2, Дебрянск, Санюта, Купалинка, Тритон, Дар Смольяниновой, Мрия-3, Брянский агат, Глариоза, Надина, Трилена, Партизанка брянская, Черешнева, Бинар, Сластина, Софиевская, Рита, Сударушка, Чернавка, Праздничный салют, Шаровидная, Этиод, Элевеста и др.	Вымпел, Лентяй, Чародей, Бармалей, Арфей, Ажурная, Багира, Гулливер, Любава, Грация, Пигмей, Галинка, Мрия, Нара, Перун, Севчанка, Эффект	Верность, Клуssonовская, Лысково, Ртищевская, Челябинская, Чёрный жемчуг, Шанс, Экзотика, Ядрёная

Высокая полевая устойчивость к американской мучнистой росе отмечена у отборных форм селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП 18-18-5/03, 21-25-1/05, 72-03-4, 21-12-1/05, 3-37-2/02, 9-28-1/02, 9-30-1/02, 10-16-1/02, 1-5-1, 2-25-5/08, 3-16-1/08, 2-7-1/08, 2-6-

1/08, 8-2-97, 5-41-1/08, 5-4-2/08, 8-03-15, 3-77-2/02 и др.

Повсеместно распространёнными заболеваниями культурных и дикорастущих растений смородины чёрной являются листовые пятнистости (септориоз и антракноз). В годы, благоприятные для их развития у восприимчивых сортов происходит преждевременное опадание основной массы листьев, что существенно снижает зимостойкость растений и урожайность в следующем году.

По устойчивости к листовым пятнистостям выделены следующие группы сортов:

– устойчивые: Аметист, Грация, Дебрянск, Лентяй, Мрия-3, Орловская серенада, Санюта, Тамерлан, Татьяна день, Чаровница, Черешнева;

– неустойчивые: Любава, Перун, Челябинская.

Остальные сорта вошли в группу среднеустойчивых.

К наиболее опасным вредителям этой культуры относится смородиновый почковый клещ. Он вызывает гибель значительного количества почек, что приводит к общему нарушению развития растений и ежегодному снижению урожая. К настоящему времени идентифицированы гены, определяющие устойчивость к клещу [9, с. 211-212]. Отмечена часть сортов и форм без признаков повреждений (заметных вздутий почек) посадки 2011-2014 годов, при этом ни каких обработок акарицидами на участках не проводилось. В группу устойчивых к этому фитофагу выделены сорта Бармалей, Бинар, Тибен, Вера, Глариоза, Грация, Дар Смольяниновой, Добрыня, Искушение, Кипиана, Литвиновская, Миф, Монисто, Ожерелье, Очарование, Ртищевская, Санюта, Семирамида, Сенсей, Сладкоплодная, Софиевская, Челябинская, Черешнева, Чудное мгновение, Шалунья, Элевеста, Этюд.

Изучение исходных и отборных форм смородины чёрной позволило выделить генетические источники для селекции на высокий уровень устойчивости к грибным болезням и почковому клещу. Выделены также сорта совмещающие устойчивость к грибным болезням и почковому клещу (Бармалей, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Стрелец, Тритон). Выделенные генотипы представляют ценность как исходный материал для дальнейшей селекции чёрной смородины, а так же могут быть рекомендованы для возделывания в производстве и любительском садоводстве.

Библиографический список

1. Подгаецкий М.А., Сазонов Ф.Ф. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции. Брянск:

Изд-во Брянской ГСХА, 2012. С. 279-281.

2. Сазонова И.Д. Оценка смородины красной и чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Основы повышения продуктивности агроценозов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти известных ученых И.А. Муромцева и А.С. Татаринцева. Мичуринск: Изд-во ООО «БиС», 2015. С. 275-279.

3. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. XXIV, Ч. 2. С. 35-43.

4. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро XXI. 2014. № 4-6 (99). С. 15-17.

5. Сазонов Ф.Ф., Луцко В.П. Влияние сортовой устойчивости и погодных условий на развитие антракноза смородины чёрной в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России: сборник науч. работ. 2017. Т. XLIX. С. 290-294.

6. Евдокименко С.Н. Генетические источники адаптивности в селекции малины ремонтантного типа // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. Работ. 2014. Т. XXXX, Ч. 1. С. 126-130.

7. 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, посвящ. 30-летию БГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. С. 303-309.

8. 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.

9. Сазонов Ф.Ф. Использование генетических ресурсов в селекции смородины чёрной на устойчивость к патогенам и почковому клещу // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных трудов. 2016. Т. XXXXIV. С. 210-214.

10. 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.

11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1999. С. 351-373.

12. 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.

**АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ
ПО ГЕНУ *Rvi4* УСТОЙЧИВОСТИ К ПАРШЕ**
*Analysis of apple genetic collection of *Rvi4* scab resistance gene*

Лыжин А.С., к.с.-х. наук, Ranenburzhetc@yandex.ru

Савельева Н.Н., д.б. наук, cglm@rambler.ru

Lyzhin A.S., Savel'eva N.N.

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 ПЦР-анализа сортов яблони по гену *Rvi4* устойчивости к парше. Ген *Rvi4* идентифицирован у сортов Красуля, Кандиль орловский, Валюта, Galarina.

Abstract. Results of PCR-analysis of apple varieties for the *Rvi4* scab resistance gene were revealed. *Rvi4* gene was detected in Krasulya, Kandil orlovsky, Valuta and Galarina varieties.

Ключевые слова: яблоня, молекулярные маркеры, устойчивость к парше, ген *Rvi4*.

Key words: apple, molecular markers, scab resistance, *Rvi4* gene.

В селекции яблони одной из приоритетных задач является создание сортов с моногенно детерминированным иммунитетом к парше. К настоящему времени идентифицировано 20 неаллельных генов, контролирующих устойчивость яблони к различным расам *Venturia inaequalis* (Cooke) [1], из которых в селекционной практике наиболее широкое распространение получил ген *Rvi6* (V_7). Большинство других моногенных факторов устойчивости в селекционной работе используется редко [2].

Вместе с тем отмечены случаи преодоления отдельными расами парши (шестая, седьмая расы) устойчивости, индуцируемой геном *Rvi6* [3]. В связи с этим актуальной задачей, позволяющей повысить стабильность устойчивости, является вовлечение в селекционный процесс других генов устойчивости.

Целью настоящего исследования являлось молекулярно-генетическое тестирование генотипов яблони для идентификации носителей гена *Rvi4* устойчивости к парше.

Для идентификации гена *Rvi4* использовали мультилокусный маркер AD13-SCAR [4]. Экстракция геномной ДНК была проведена по методу Diversity Arrays Technology P/L (DArT) (www.DiversityArrays.com) с модификациями.

Реакционная смесь для ПЦР объемом 15 мкл содержала: 20 нг ДНК, 1,5 мМ dNTPs, 2,5 мМ MgCl₂, 10 пМ каждого праймера, 1 ед. Taq-полимеразы и 2,5 мМ 10x Taq-буфера (+ (NH₄)₂SO₄, -KCL). Все компоненты произведены фирмой Thermo Fisher Scientific.

Аmplификацию проводили в термоциклере T100 производства фирмы «BIO-RAD». Разделение ампликонов осуществляли методом электрофореза в 2% агарозном геле. Для определения длины амплифицированных фрагментов использовали маркер молекулярной массы Gene Ruler 100 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific).

Ген *Rvi4* локализован в группе сцепления 2 и детерминирует иммунитет к 1, 2, 3, 5, 6, 7 и 8 расам *Venturia inaequalis* [5]. Целевыми продуктами маркера AD13-SCAR являются фрагменты размером 1300, 1100, 950 и 750 п.н. С доминантным аллелем гена *Rvi4* сцеплен фрагмент 950 п.н. [4].

В результате проведенного анализа ген *Rvi4* идентифицирован у сортов Красуля, Кандиль орловский, Валюта, Galarina.

Сорта Академик Казаков, Антоновка обыкновенная, Белорусское сладкое, Благовест, Былина, Гейзер, Дьямант, Имант, Лобо, Московское ожерелье, Памяти Нестерова, Рождественское, Скала, Стела, Стрела, Успенское, Фрегат, Чародейка, Golden delicious, Prima имеют рецессивный гомозиготный генотип (*rvi4rvi4*).

Таким образом, сорта Валюта, Красуля, Кандиль орловский, Galarina, являющиеся носителями гена *Rvi4*, представляют интерес для вовлечения в программы маркер-опосредованной селекции по пирамидированию генов и созданию иммунных сортов яблони.

Библиографический список

1. Khajuria Y.P., Kaul S., Wani A.A., Dhar M.K. Genetics of resistance in apple against *Venturia inaequalis* (Wint.) Cke. // Tree Genetics & Genomes. 2018. V. 14 (2).
2. Patocchi A., Frei A., Frey J.E., Kellerhals M. Towards improvement of marker assisted selection of apple scab resistant cultivars: *Venturia inaequalis* virulence surveys and standardization of molecular marker alleles associated with resistance genes // Molecular Breeding. 2009. V. 24 (4). P. 337-347.
3. Lespinasse, V. Apple scab, resistance and durability. New races and strategies for the future // Progress in Temperate Fruit Breeding. Kluwer Acad. Publ. 1994. P. 105-106.

4. Boudichevskaia A., Flachowsky H., Peil A., Fischer C., Dune-
mann F. Development of multiallelic SCAR marker for the scab resistance
gene *Vr1/Vh4/Vx* from R12740-7A apple and its utility for molecular breeding
// *Tree Genetics & Genomes*. 2006. V. 2 (4). P. 186-195.

5. Gessler, C., Patocchi, A., Sansavini, S., Tartarini, S., Gianfran-
ceschi L. *Venturia inaequalis* Resistance in Apple // *Critical Reviews in*
Plant Sciences. 2006. V. 25 (6). P. 473-503.

УДК 634.11:631.527.6

**БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ НА
НОВЫХ СЛАБОРОСЛЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ СЕЛЕКЦИИ
МИЧУРИНСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТА**

*Biometric parameters of apple seedlings on the basis of new dwarf clonal
rootstocks by selection of Michurinsk State Agrarian University*

Папихин Р.В., к.с-х. наук, и.о. зав. каф., *parom10@mail.ru*,

Дубровский М.Л., к.с-х. наук, зав. лаб., *element68@mail.ru*,

Кружков Ан.В., к.с-х. наук, с.н.с., *crujckov@yandex.ru*,

Чурикова Н.Л., аспирант,

Честных Д.Ю., н.с., **Скороходова Л.В.**, ст. лаборант

Papikhin R.V. Dubrovsky M.L., Kruzchkov An.V., Churikova N.L.,

Chestnykh D.Yu., Skorokhodova L.V.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. В условиях второго и третьего полей питомника
изучено 14 новых слаборослых клоновых подвоев селекции Мичурин-
ского ГАУ. В результате проведенных исследований установлена зна-
чительная вариабельность биометрических показателей саженцев яб-
лони в питомнике, вызванная влиянием клонового подвоя на их силу
роста и генотипом привойного компонента. Отмечено, что для двух-
летних саженцев дифференциация количественных показателей роста
и развития выражена сильнее, чем для однолетних.

Abstract. *The 14 new dwarf and semi-dwarf clonal rootstocks of Mi-
churinsk SAU breeding were studied at the conditions of second and third
nursery fields. As a result of the conducted studies, a significant variability
of the biometric parameters of apple seedlings in the nursery was estab-
lished, caused by the influence of clonal rootstock on the seedlings growth
and the variety genotype. It is noted that for two-year-old seedlings the dif-*

ferentiation of quantitative indicators of growth and development is more pronounced than for annuals.

Ключевые слова: яблоня, посадочный материал, сорто-подвойные комбинации, слаборослые клоновые подвои, биометрические показатели.

Key words: *apple, seedling material, variety-rootstock combinations, dwarf clonal rootstocks, biometric parameters.*

Яблоня является основной возделываемой плодовой культурой в России, что подтверждается как размером площадей выращивания данной культуры, так и суммарным сбором ее плодов. В современных условиях импортозамещения особое экономическое значение имеет создание на территории РФ новых высокоурожайных 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. Целенаправленный выбор лучших генотипов клоновых подвоев яблони для каждой природно-климатической зоны является одним из главнейших факторов интенсификации садоводства.

В связи с этим проблема селекции слаборослых клоновых подвоев яблони и их хозяйственно-биологической оценки в настоящее время имеет особую актуальность и значимость. В ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ продолжаются многолетние селекционные исследования по созданию высокоадаптивных слаборослых клоновых подвоев яблони с комплексом ценных хозяйственно-биологических показателей.

Биологическими объектами исследования служили однолетние и двухлетние саженцы яблони сортов Антоновка обыкновенная, Мелба, Синап орловский, Уэлси на новых слаборослых клоновых подвоях яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета, полученных от гибридизации 2002-2005 гг. В качестве клоновых подвоев были использованы 14 генотипов, большинство из которых являются сложными межвидовыми гибридами *Malus domestica* L., *M. niedzwetzkyana* Dieck ex Koehne, *M. baccata* (L.) Borkh., *M. sieboldii* (Regel) Rehd. и др. Контролем для подвоев разной силы роста служили широко известные районированные клоновые подвои яблони селекции В.И. Будаговского – карликовый 62-396 и полукарликовый 54-118.

Исследования саженцев яблони в питомнике проводили с учетом общепринятых методик [1-4]. Изучение анатомических особенностей срастания проводили согласно «Методам анатомо-

гистохимического исследования растительных тканей» [5]. Статистическую обработку данных проводили в программной среде Microsoft Office Excel.

В результате проведенных исследований установлена значительная вариабельность биометрических показателей саженцев яблони в питомнике, вызванная влиянием клонового подвоя на их силу роста и генотипом привойного компонента. Отмечено, что для двухлетних саженцев дифференциация количественных показателей роста и развития выражена сильнее, чем для однолетних.

Слаборослые клоновые подвои яблони, полученные в Мичуринском ГАУ в 2002-2005 гг., хорошо приживаются в первом поле питомника на уровне 75-100% от их общего количества, к окулировке пригодны 65-100% высаженных подвоев. Приживаемость глазков привойного компонента у всех изучаемых форм была высокой, составляя 85-100%. Средний выход стандартных однолетних саженцев на исследуемых подвойных формах составил 88,5%, двухлетних саженцев – 76,0%.

В результате морфоанатомического изучения прививок было установлено, что значительная часть образцов, полученных с участием новых клоновых подвоев не имели аномалий срастания. Изученные прививки характеризовались отсутствием изолирующей прослойки между трансплантсимбионтами, своевременным и типичным прохождением стадий срастания (заложением раневого камбия и смыканием его компонентов, отложением камбием типичных элементов коры и древесины в зоне срастания)

Для двухлетних саженцев яблони на изученных клоновых подвоях различной силы роста отмечена четкая дифференция высоты растений на 2 группы, графически выражаемая в форме двумодальной вариационной кривой, что отражает их разделение по силе роста на карликовые и полукарликовые под влиянием подвоя (рис. 1).

На третьем поле питомника наибольшая средняя высота растений, составляющая от $159,6 \pm 7,4$ до $222,7 \pm 3,5$ см, отмечена у сортов Мелба, Синап орловский на подвоях 2-12-10, 2-15-2, 5-21-93, 2-3-49, 2-9-94, 2-9-102, 5-27-1. Наименьшая величина этого показателя, изменяющаяся в диапазоне от $129,2 \pm 3,5$ до $162,5 \pm 10,5$ см, характерна для сортов Антоновка обыкновенная и Уэлси на всех изучаемых подвойных формах яблони.

Диаметр штамба является одним из показателей качества посадочного материала. Наибольший диаметр штамба двухлетних саженцев, отмеченный в диапазоне от $17,8 \pm 0,5$ до $23,0 \pm 1,2$ мм, был у сортов Антоновка обыкновенная, Мелба, Синап орловский на клоновых подвоях 2-12-10, 2-15-2, 2-3-14, 2-9-102, 5-27-1. Наименьший показатель

диаметра штамба в интервале от $13,6 \pm 0,2$ до $18,2 \pm 0,7$ мм отмечен у сорта Уэлси на подвоях 62-396, 54-118, 2-9-102, 3-4-7.

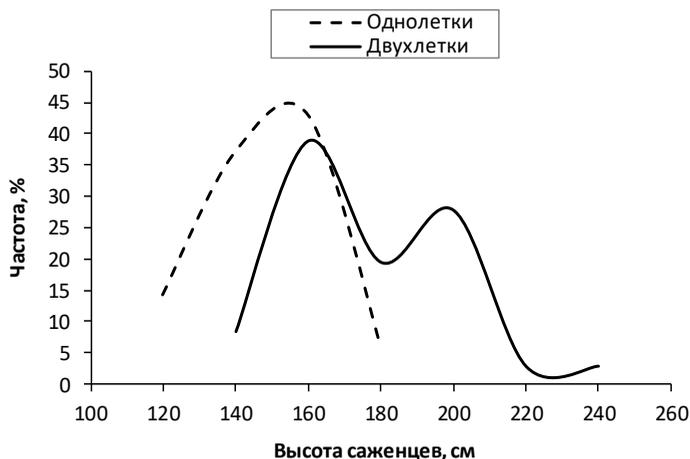


Рисунок 1 – Вариативность высоты одно- и двухлетних саженцев яблони на клоновых подвоях различной силы роста

Величина суммарного прироста побегов характеризует ростовую активность сорта. Наибольший суммарный прирост двухлетних саженцев в диапазоне от $27,5 \pm 2,4$ до $49,5 \pm 3,6$ см отмечен у сортов Мелба, Антоновка обыкновенная, Уэлси и Синап орловский на изучаемых подвоях 2-9-49, 2-12-10, 2-15-15, 3-4-7, 5-21-27, 5-21-93, 2-3-49, 2-9-94, 2-9-102, 5-27-1. Наименьший суммарный прирост отмечен у сортов Мелба, Уэлси на клоновых подвоях 62-396, 2-15-2 (от $13,2 \pm 1,8$ до $19,7 \pm 1,7$ см).

По количеству боковых побегов лидируют двухлетние саженцы сорта Мелба на подвойных формах 2-12-10, 2-15-2, 2-15-15, 5-21-93, 2-3-14, 2-9-102, 5-27-1 (от $13,4 \pm 2,0$ до $19,2 \pm 2,4$ шт.). Наименьшее количество побегов, зафиксированное в диапазоне от $4,8 \pm 0,8$ до $9,2 \pm 0,8$ шт., характерно для сортов Антоновка обыкновенная, Синап орловский, Уэлси на всех изученных подвоях.

Двухлетние саженцы яблони на изученных клоновых подвоях характеризуются увеличением площади листового аппарата в 2-2,5 раза в сравнении с однолетними (рис. 2). Наибольшая площадь листьев характерна для сортов Мелба и Синап орловский, привитых на подвойных формах 2-3-49, 2-3-14, 2-9-94, 2-12-10, 2-15-2, 2-15-15, 5-21-27, 5-21-93, 5-27-1 (от $3062,3$ до $7425,9$ см²), а наименьшая для сортов Ан-

тоновка обыкновенная, Уэлси на подвоях 2-9-49, 2-15-2, 2-15-15, 3-4-7, 5-21-27, 2-3-14, 2-9-102 (от 2129,3 до 2824,7 см²).

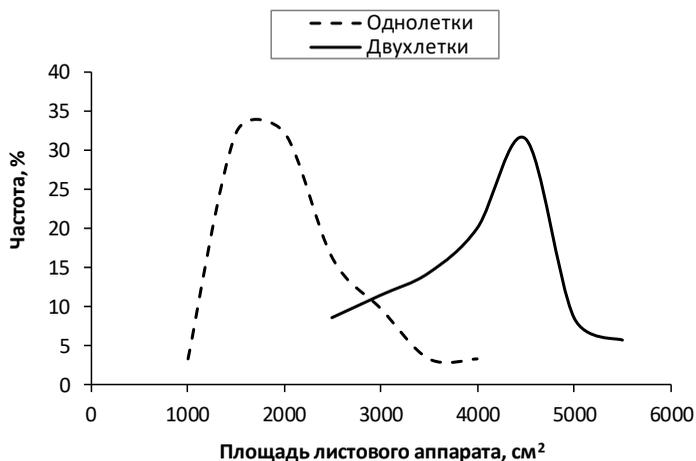


Рисунок 2 – Вариабельность площади листового аппарата одно- и двухлетних саженцев яблони на клоновых подвоях различной силы роста

Таким образом, в условиях второго и третьего полей питомника изучено 14 новых слаброслых клоновых подвоев селекции Мичуринского ГАУ. В результате проведенных исследований установлена значительная вариабельность биометрических показателей саженцев яблони в питомнике, вызванная влиянием клонового подвоя на силу роста посадочного материала и генотипом привойного компонента.

Библиографический список

1. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. V. Плодовые, ягодные, субтропические, цитрусовые, орехоплодные культуры, виноград и чай. М.: Колос, 1970. 160 с.
2. Методика учетов и наблюдений в опытах с плодовыми и ягодными культурами: метод. рекомендации. Киев, 1987. 69 с.
3. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1980. 531 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
5. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука, 1979. 155 с.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
ПЛОДОВ ОТБОРНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ**

Biochemical composition of fruits selected forms of raspberry

Подгаецкий М.А., к.с.-х. наук, н.с., maxpodgai@vandex.ru
Podgaetskiy M.A.

Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»
Kokino Base Station FSBSI «All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery»

Аннотация. Проведена оценка 13 элитных отборов малины по основным биохимическим показателям. Установлена тесная корреляция между накоплением биохимических веществ плодами и метеорологическими условиями, отмечены формы с повышенным содержанием отдельных элементов химического состава. Выделены сортообразцы, объединяющие в одном генотипе комплекс изученных биологически активных веществ на высоком уровне – Гусар (st), 11-126-1, 3-71-1 и 2-12-1.

Abstract. *The evaluation of 13 elite selections of raspberry for the main biochemical indicators has been carried out. The close correlation between the accumulation of biochemical substances by fruits and meteorological conditions has been established; the forms with the increased content of separate elements of chemical composition have been marked. The cultivar samples, uniting in one genotype a complex of the studied biologically active substances at a high level – Gusar (st), 11-126-1, 3-71-1 and 2-12-1 have been distinguished.*

Ключевые слова: малина, сортообразец, биохимический состав, витамин С, сахар, органические кислоты.

Key words: *raspberry, cultivar sample, biochemical composition, vitamin C, sugar, organic acids.*

Малина – одна из наиболее ценных ягодных культур. Ее плоды обладают уникальными питательными и лечебными свойствами [1, с. 65]. В плодах малины содержится 5-11% сахаров, среди которых преобладают хорошо усвояемые фруктоза и глюкоза, 0,5-0,8% белка, 0,6-0,9% пектина, 1,2-2,3% органических кислот. Ценной составной частью плодов малины являются такие биологически активные вещества, как аскорбиновая кислота (до 50 мг%), катехины (до 80 мг), антоцианы

(100-250 мг), витамины В9, В12, Е и другие [2, с. 49; 3, с. 117-118].

Районированный сортимент малины давно не пополнялся новыми сортами. Многие из них устарели и не соответствуют современным требованиям [4, с. 129]. Производители вынуждены выращивать зарубежные сорта. В условиях рыночных отношений возникает необходимость создавать новые, конкурентоспособные сорта, отличающиеся, наряду с продуктивностью и крупноплодностью, повышенными качественными показателями плодов [5, с. 11; 6, с. 29; 7, с. 236]. Новые сорта должны отличаться высокими товарными характеристиками, привлекательностью внешнего вида, вкусовыми достоинствами и повышенным содержанием биологически активных веществ [8, с. 26]. В созданном сортименте малины имеются сорта с высокими товарными качествами (Метеор, Бальзам, Скромница, Пересвет, Арбат, Патриция, Клеопатра). Наибольшие трудности возникают в селекции малины на повышенное содержание биологически активных веществ. В связи с этим, целью наших исследований явилась оценка новых отборных форм малины, созданных на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП, по основным биохимическим показателям.

Работа выполнялась в 2016-2017 гг. на коллекционном и селекционном участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП [9, с. 16-17]. Объектами исследований служили сорт Гусар (st) и 13 отборных форм малины. Оценка биохимического состава ягод малины проводили по следующим показателям: растворимые сухие вещества – рефрактометрически, сахара – по Бертрану, витамин С – по Мурри, титруемые кислоты – титрометрически с пересчетом по яблочной кислоте [10, с. 87].

Известно, что содержание биохимических веществ в плодах малины определено генотипом и может изменяться в зависимости от метеорологических условий [5, с. 12; 6, с. 31; 8, с. 27]. Оптимальный коэффициент влагообеспечения (ГТК) для ЦФО составляет 1,0-1,4 [11, с. 4]. Период вегетации 2016 года отличался недостаточным увлажнением (ГТК= 0,92). В это время суммарное количество осадков составило 209,6 мм, а основная их часть пришлось на фенофазы цветения и бутонизации. Оптимальным увлажнением характеризовался вегетационный период 2017 г (ГТК= 1,4), когда осадков выпало 287 мм, но большее их количество (137,9 мм) пришлось на момент созревания урожая (июль), что привело к снижению некоторых биохимических показателей.

Сравнивая разные по метеорологическим условиям года исследований нами выявлена зависимость по показателям биохимического состава. Так, наибольшее количество растворимых сухих веществ и сахаров накапливалось при минимальном значении ГТК в 2016 году

(табл. 1) и, наоборот уменьшалось при увеличении увлажненности в 2017 году. Максимальным накоплением РСВ и сахаров в среднем за период исследований отмечены отборные формы 11-126-1 и 1-4-2.

Согласно программе селекции ягодных культур [12, с. 51], новые сорта малины должны содержать в плодах не более 2% органических кислот. В отличие от растворимых сухих веществ и сахаров, по накоплению органических кислот наблюдается положительная динамика между увеличением увлажненности (2017 г) и накоплением кислоты в плодах. За период исследований в группу с содержанием титруемых кислот менее 2% выделен сорт Гусар (st) и сортообразцы 19-15-15, 8-6-3, 6-125-1, 6-12-2, 1-4-2 и 2-111-1.

Таблица 1 – Содержание химических веществ в плодах малины

Сорт, форма	РСВ, %			Сахара, %			Титруемые кислоты, %			Витамин С, мг/100 г		
	годы		Х _{ср.}	годы		Х _{ср.}	годы		Х _{ср.}	годы		Х _{ср.}
	2016	2017		2016	2017		2016	2017		2016	2017	
Гусар (st)	9,2	8,0	8,6	5,3	4,6	5,0	1,1	1,3	1,2	52,8	65,4	59,1
19-15-15	7,9	7,5	7,7	4,6	4,4	4,5	1,7	1,9	1,8	45,8	57,3	51,6
18-11-2	9,0	8,0	8,5	5,2	4,6	4,9	2,8	3,0	2,9	49,3	52,8	51,1
8-6-3	8,0	6,6	7,3	4,6	3,8	4,2	1,8	1,9	1,9	42,2	48,8	45,5
18-11-3	9,2	8,5	8,9	5,3	4,9	5,1	2,4	2,6	2,5	38,7	44,2	41,5
1-4-4	10,2	7,5	8,9	5,9	4,4	5,2	1,4	2,0	1,7	45,8	48,7	47,3
8-13-2	11,2	7,6	9,4	6,5	4,4	5,5	2,1	2,4	2,3	42,2	43,7	43,0
6-125-1	10,0	7,5	8,8	5,8	4,4	5,1	1,4	1,6	1,5	31,7	34,6	33,2
6-12-2	8,0	7,6	7,8	4,6	4,4	4,5	2,2	2,3	2,3	49,3	59,8	54,6
1-4-2	12,0	11,3	11,7	7,0	6,6	6,8	1,4	1,5	1,5	45,8	52,8	49,3
11-126-1	10,4	9,8	10,1	6,0	5,7	5,9	1,9	2,1	2,0	49,3	56,3	52,8
3-71-1	9,8	9,2	9,5	5,7	5,3	5,5	1,9	2,1	2,0	45,8	56,3	51,1
2-111-1	9,8	9,0	9,4	5,7	5,2	5,5	1,8	2,0	1,9	42,2	49,3	45,8
2-12-1	10,2	9,6	9,9	5,9	5,6	5,8	1,6	2,0	1,8	56,3	63,4	59,9
<i>среднее</i>	<i>9,6</i>	<i>8,4</i>	<i>-</i>	<i>5,6</i>	<i>4,9</i>	<i>-</i>	<i>1,8</i>	<i>2,1</i>	<i>-</i>	<i>45,5</i>	<i>52,4</i>	<i>-</i>

Синтез витамина С в плодах малины, как и органических кислот, интенсивнее проходил в 2017 году, т.е. при повышенной увлажненности и пониженных температурах. Среднее накопление аскорбиновой кислоты сортообразцами в 2016 году составило 45,5 мг/100 г, а в 2017 году – 52,4 мг/100 г. Максимальным содержанием витамина С (более 50 мг/100 г) в среднем за период исследований отмечен сорт Гусар (st) и элитные отборы 19-15-15, 18-11-2, 6-12-2, 11-126-1, 3-71-1 и 2-12-1.

Вкус ягод определяется соотношением сахаров и органических кислот. По этому показателю выделились сорт Гусар (st) (4,2) и отборная форма 1-4-2 (4,5). Но не всегда сахарокислотный коэффициент дает объективную оценку вкусовым достоинствам. Так, например, са-

харокислотный индекс отборной формы 8-13-2 равен 2,4, а дегустационная оценка его составила 4,0 балла. Таким образом, среди изученных сортообразцов малины лучшими по вкусу оказались сорт Гусар (st) и элиты 6-12-2, 11-126-1, 2-111-1, 8-13-2, 6-125-1 и 1-4-4. Дегустационная оценка их составила 4,0-4,5 балла.

В результате проведенных исследований установлена зависимость накопления биохимических веществ плодами малины от метеорологических условий, выделены формы с повышенным содержанием сахаров (Гусар (st), 11-126-1, 3-71-1, 2-12-1) и аскорбиновой кислоты (Гусар (st), 19-15-15, 18-11-2, 6-12-2, 11-126-1, 3-71-1, 2-12-1).

Сортообразцы Гусар (st), 11-126-1 (2-18-2 x 32-16-1), 3-71-1 и 2-12-1 (Патриция x Арбат) на высоком уровне объединяют комплекс изученных элементов химического состава в одном генотипе и заслуживают активного использования в селекции на повышенное содержание биологически активных веществ в плодах малины.

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., 2016. 233 с.

2. 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.

3. Ивеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепа С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 115-121.

4. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. XXXXVII. С. 128-132.

5. 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, посвященной 275-летию Андрея Тимофеевича Болотова. / под ред. С.Д. Князева и др. 2013. С. 11-13.

6. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 29-33.

7. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусова Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 236-238.

8. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. Т. 33, №1-1. С. 26-28.

9. 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.

10. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат. 1987. 430 с.

11. Макаркина М.А. Влияние метеорологических условий вегетационного периода на некоторые показатели химического состава плодов яблони // Садоводство и виноградарство, 2009. № 1. С. 4-5.

12. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1995.

13. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

УДК 634.723.1:631.52

ОЦЕНКА СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО ПРИГОДНОСТИ К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКЕ УРОЖАЯ

Evaluation of the black seed while fitness for mechanized crop crop

Помазкова А.Н., студентка

Поцепай С.Н., аспирантка

Pomazkova A.N, Potsepai S.N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты изучения родительских форм смородины чёрной по основным признакам пригодности к механизированной уборке урожая в условиях Брянской области (2015-2017 годы). Выделены сорта и отборные формы, которые по комплексу по-

казателей отвечают требованиям, предъявляемым к комбайновой уборке урожая.

Abstract. The results of the studies of recurrent parents of blackcurrant according to the main marks of suitability to the mechanized harvest under the conditions of the Bryansk region (2015-2017) are presented. The varieties and the selective forms are chosen, which meet the requirements to a combine harvest on a range of indicators.

Ключевые слова: смородина чёрная, машинная уборка урожая, сорта.

Key words: *black currant, machine harvesting, cultivars.*

Широкой популярностью среди ягодных культур в отечественном и зарубежном садоводстве пользуется смородина чёрная. Она считается одним из лучших видов ягодного сырья для замораживания, производства джема, повидла, мармелада, сока и напитков на его основе [1, 2]. Именно как витаминное сырьё смородина используется в перерабатывающей промышленности, в этом её ценность для питания человека [3, 4].

Смородина чёрная является первой ягодной культурой, по которой решены практически все вопросы механизированного возделывания и главное – уборки урожая (известно, что на ручной сбор ягод приходится до 70 % всех затрат, связанных с выращиванием этой культуры) [5, 6].

Первые ягодоуборочные машины позиционного типа появились в Англии, Болгарии, Польше и СССР. Ягодоуборочная машина ЭЯМ-200/8, созданная в творческом сотрудничестве инженеров институтов садоводства Мичуринска (Тамбовская обл.), Москвы, Кишинева, позволила поднять производительность труда сборщиков в 3-5 раз. Принцип уборки – встряхивание ягод вибраторами в улавливатели. Одна машина убирала за сезон 3-5 га. Достижением инженерной мысли явился ягодоуборочный комбайн МПЯ-1А с производительностью 0,53 га/час. При урожайности 20-25 ц/га собирается до 1,2 т/час ягод с полнотой съема 94-97%. Хорошую технологическую характеристику имеет финский ягодоуборочный комбайн «Joopas». Однако его стоимость и техническое обслуживание намного дороже комбайна МПЯ-1А. К тому же последний работает мягче и в меньшей степени повреждает ветви и листовую аппарат растений [7, 8].

В настоящее время стало возможным значительно снизить трудоёмкость сбора ягод смородины чёрной и их себестоимость благодаря применению поточных ягодоуборочных комбайнов. Уборка урожая с помощью отечественного сменно-модульного комбайна КСМ-5 может заменить труд более 300 человек и обеспечить производительность до 900 кг/ч ягод [9].

Эффективное использование машин при уборке урожая выдвинуло ряд специфических требований к ягодным плантациям и прежде всего к сортименту. Для механизированного сбора ягод необходима посадка соответствующих сортов, а также подготовка растений и приствольных полос [10]. При подборе сортов для механизированной уборки лимитирующими признаками являются:

- зона плодоношения куста 0,3-1,8 м;
- одновременность созревания ягод 90%;
- усилие отрыва ягод 50-150 г;
- прочность кожицы на разрыв – 200 г;
- гибкость (эластичность) ветвей.

Определяющими критериями пригодности сорта наряду с высокой стабильной урожайностью и дружным созреванием плодов являются их повышенная устойчивость к механическим воздействиям, лёгкая отделяемость при вибрационном встряхивании, невосприимчивость к гнилям плодов, неосыпаемость, а также способность растений к сохранению максимального числа листьев (до 90 %), быстрому заживлению ран, восстановлению ростовых процессов. Также немаловажна устойчивость к вредителям и болезням, степень вредоносности которых многократно возрастает при наличии повреждений коры побегов (смородинная стеклянница, усыхание побегов и ветвей).

Учитывая вышеизложенное, становится очевидной актуальность создания исходных форм и сортов чёрной смородины, пригодных к механизированной уборке урожая.

На Кокинском опорном пункте Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства ведётся многолетняя селекционная работа по созданию высокопродуктивных и адаптированных к биотическим и абиотическим стрессам сортов чёрной смородины, отвечающих хозяйственно-ценным признакам, определяющих пригодность к машинной уборке урожая [11].

В настоящее время генетическая коллекция чёрной смородины Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП насчитывает около 120 сортообразцов различного эколого-географического и генетического происхождения, включающая производные смородины европейского, скандинавского и сибирского подвидов, а так же смородины дикуши, малоцветковой, уссурийской и клейкой [12]. Ежегодно гибридный фонд подвергается жёсткому отбору и апробации по ряду основных хозяйственно-ценных признаков, в том числе и на пригодность к механизированной уборке урожая.

В результате такой работы из гибридного фонда чёрной смородины Кокинского ОП ВСТИСП выделен ряд перспективных сортов и

элитных форм. Так, сорт Чародей (патент № 3945) среднего срока созревания, устойчив к основным болезням и вредителям. Куст среднерослый, слабораскидистый. Образует до 20 плодоносящих побегов, формирует 5-8 ягод в кисти. Ягоды крупные (средняя масса 1,6 г, максимальная – 3,2 г), продуктивность – 2,6 кг/куст. Сорт Чародей отличается дружностью созревания ягод, их сухим отрывом.

Сорт Стрелец (патент № 3947) формирует среднерослый куст, слабораскидистый, умеренной загущенности. Плодовая кисть длинная (10-12 см), число ягод в кисти – 10-11 шт. Ягоды крупные (средняя масса 1,3 г, максимальная – 3,9 г), отрыв сухой, лёгкий. Транспортабельность плодов высокая. Урожайность до 12,5 т ягод с гектара. Сорт зимостойкий, устойчивый к основным болезням.

Сорт Миф (патент 8256) среднего срока созревания урожая. Куст среднерослый, умеренной загущенности. Побеги средние, ягоды крупные (средняя масса 2,1 г, максимальная – 3,8 г), одномерные. Отрыв ягод сухой, лёгкий, транспортабельность плодов высокая. Урожайность до 12,5 т ягод с гектара. Сорт зимостойкий, устойчивый к основным болезням.

По итогам Государственного сортоиспытания сорта Чародей, Стрелец и Миф включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Сорт Кудесник формирует среднерослый куст, нераскидистый, умеренной загущенности. Побеги средние, прямые, до 18 плодоносящих побегов. Плодовая кисть средняя (5-6 см), число ягод в кисти – 5-6 шт. Плоды крупные (средняя масса 2,4 г, максимальная – 4,0 г), одномерные, отрыв сухой, лёгкий. Транспортабельность плодов высокая.

Элитный отбор 5-66-5 (Добрыня свободное опыление). Урожайность до 12,5 т/га. Куст среднерослый, полураскидистый. Формирует до 20 плодоносящих побегов. Отличается высокой самоплодностью (более 50%), зимостойкостью, полевой устойчивостью к американской мучнистой росе, многокистностью. Плодовая кисть средняя (5-6 см), в кисти до 7 ягод. Плоды крупные (средний размер 2,3 г), одномерные, с сухим отрывом.

Отборная форма 33-27-1 (Стрелец х Селеченская 2). Куст среднерослый, среднераскидистый, склонен к загущению (23-26 плодоносящих побегов). Формирует до 40-50 узлов с плодоношением, отличается многокистностью и короткими междоузлиями. В кисти 7-8 ягод. Устойчив к основным болезням и почковому клещу. Урожайность 11,3-12,9 т/га (до 3 кг ягод с куста). Ягоды одномерные с опадающей чашечкой, созревание дружное, отрыв сухой. Средняя масса плодов 1,52 г, ягоды плотные – до 8,4 Н.

Таким образом, выделены сорта и отборы, отвечающие по комплексу хозяйственно-биологических признаков требованиям, предъявляемым к комбайновой уборке урожая. Отобранные сорта и отборные формы представляют качественно новый материал для дальнейшей селекции чёрной смородины на машинную уборку урожая. В этих образцах удалось объединить в разнообразных сочетаниях оптимальный уровень отдельных признаков на технологичность с высокой урожайностью и крупноплодностью.

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. 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. М., 2012. Т. XXXII, ч. 1. С. 304-309.
3. Сазонова И.Д. Оценка смородины красной и чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Основы повышения продуктивности агроценозов: материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск: Изд-во ООО «БиС», 2015. С. 275-279.
4. 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. 2016. Т. XXXXVII. С. 278-283.
5. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. научных трудов / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 81-90.
6. Сазонов Ф.Ф., Даншина О.В. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая // Садоводство и виноградарство. 2016. № 2. С. 22-27.
7. Куминов Е.П., Жидёхина Т.В. Смородина. М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. 255 с.
8. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 1. С. 28-33.
9. Перспективная ресурсосберегающая технология для ягодных кустарниковых насаждений: методические рекомендации / И.М. Кули-

ков [и др.]. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 52 с.

10. Сазонов Ф.Ф. Оценка смородины чёрной на пригодность к машинной уборке урожая // Проблемы развития Аграрного сектора региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. Курск: Изд-во Курск. ГСХА, 2006. Ч. 1. С. 175-178.

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. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.

УДК 634.75:631.674.6:631.445.2

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ
РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В ИНТЕНСИВНЫХ
НАСАЖДЕНИЯХ С КАПЕЛЬНЫМ ПОЛИВОМ И
ФЕРТИГАЦИЕЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ**

Potential and actual productivity of strawberry plants in the intensive plantations with drip irrigation and fertigation on sod-podzolic soils

Помякшева Л.В., м.н.с., ystisp.agrochem@yandex.ru
Коновалов С.Н., к.б. наук, ystisp.agrochem@yandex.ru
Pomyaksheva L.V., Konovalov S.N.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства»
*Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Horticultural
Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery*

Аннотация. Одним из способов оценки эффективности технологии фертигации и капельного полива для земляники садовой является установление соответствия фактической и биологической продуктивности растений. В полевом опыте максимальная биологическая продуктивность не соответствовала максимальной фактической продуктивности. Наибольшее соответствие биологической и фактической продуктивности было при фертигации растений раствором минеральных удобрений и дополнительном внесении органоминерального удобрения «Viva».

Abstract. One of the ways to assess the efficiency of fertigation and drip irrigation technology for strawberry is to define compliance with the

actual and potential plant productivity. In the field experiment, the maximum potential productivity didn't correspond to the maximum actual productivity. The greatest concordance between the actual and potential productivity was in at fertigation of plants by a solution of mineral fertilizers and additional introduction of organomineral fertilizer "Viva".

Ключевые слова: земляника садовая, фертигация, капельный полив, продуктивность растений.

Keywords: *strawberry, fertigation, drip irrigation, plant productivity.*

Корневая система земляники садовой расположена в основном в слое почвы 0-20 см, в связи с чем культура требовательна к водному режиму. Продуктивность земляники снижается как от избытка, так и от недостатка влаги в почве [6, с. 62]. При этом потребление основных макроэлементов растениями происходит в течение вегетационного периода, при недостатке их в почве также снижаются продуктивность растений земляники и качество ягод [7, с. 12, 8, с. 60].

В исследованиях, проводимых во ВСТИСП, изучается возможность обеспечить подачу минеральных удобрений с капельным поливом (фертигацию) под землянику садовую таким образом, чтобы вносимые питательные вещества максимально поглощались растениями без непроизводительного их взаимодействия с почвенным поглощающим комплексом [2, с. 15].

Реакция растений земляники садовой на фертигацию с капельным поливом сортоспецифична. При фертигации необходимо применять оптимальные дозы, формы, концентрации, соотношения, сроки и режимы внесения удобрений с учётом свойств почв и сортовых особенностей растений [3, с. 177].

Достоинство данной технологии в том, что в процессе возделывания земляники садовой возможно внесение минеральных удобрений в растворенном виде в почву с капельным поливом в количестве, необходимом растениям в данную фазу [1, с. 54-55, 7, с. 10, 8, с. 60].

Согласно исследованиям коллекционных насаждений земляники садовой в Московской области в течение двух лет на дерново-подзолистых почвах без капельного полива со схемой посадки 90x20, фактическая продуктивность растений сорта Хоней наблюдалась низкая (154 г/растение), сорта Троицкая – 161 г/растение, сорта Русич – 191 г/растение, сорта Дукат – 218 г/растение [5, с. 159].

Одним из способов оценки эффективности технологии фертигации и капельного полива для земляники садовой является установление соответствия фактической и биологической продуктивности растений [4, с. 153-154]. Для выявления соответствия фактической про-

дуктивности биологическому потенциалу первый показатель делят на второй и находят соотношение в процентах.

В течение 2010-2012 гг. в полевом опыте в течение вегетационного периода раствор минеральных удобрений (РМУ), схожий по составу с используемым в технологиях защищённого грунта, вносился через систему капельного внутрипочвенного полива 2-3 раза в неделю. Схема посадки растений четырехрядная, 80 000 шт./га, гряды шириной 1 м мульчированы черной полиэтиленовой пленкой (вариант №3 – тканым геотекстилем). Исследуемые сорта – Хоней (рассада фриго), Русич, Троицкая, Дукат. Исследования в условиях Московской области [5, с. 158] показали, что данные сорта устойчивы к неблагоприятным условиям Нечерноземной зоны и обладают высокой потенциальной урожайностью (до 20 т/га).

Схема опыта:

- 1). Фон (капельный полив, без удобрений).
- 2). Фон + РМУ, состав которого менялся в зависимости от фазы.
- 3). Фон + РМУ, мульчирование почвы геотекстилем.
- 4). Фон + РМУ + предпосадочное внесение Р – 45 кг д.в./га, К – 90 кг д.в./га (простой суперфосфат и сульфат калия).
- 5). Фон + РМУ + предпосадочное внесение Р – 90 кг д.в./га, К – 150 кг д.в./га (простой суперфосфат и сульфат калия).
- 6). Фон + 2РМУ/2 – внесение с капельным поливом РМУ двойной концентрации, интервал между внесениями увеличен в 2 раза.
- 7). Фон + РМУ + «Viva» (органоминеральное удобрение, вносили по рекомендациям производителя дважды за вегетационный период).
- 8). Фон + удобрение «Акварин»: комплексное, марки №№ 1, 5, 6, 14, 15, различного состава, внесение 2-3 раза в неделю, марка удобрений менялась в зависимости от фазы.

Биологическую продуктивность растений земляники садовой определяли расчетным методом, фактическую продуктивность – весовым методом.

Согласно результатам исследований, высокая фактическая продуктивность наблюдалась у сортов Хоней, Троицкая, более низкая – у сортов Русич и Дукат (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Биологическая и фактическая продуктивность растений земляники садовой сортов Хоней (рассада фриго) и Русич, в среднем за 3 года

Сорт \ Вариант	Хоней		Русич	
	Биол. прод., г/раст.	Факт. прод., г/раст.	Биол. прод., г/раст.	Факт. прод., г/раст.
1. Контроль	192	179	200	120
2. РМУ	207	199	248	143
3. РМУ, геотекстиль	233	165	274	122
4. РМУ, P ₄₅ K ₉₀	239	233	284	140
5. РМУ, P ₉₀ K ₁₅₀	238	229	262	131
6. РМУx2, сниженная частота фертигации	192	165	229	130
7. РМУ, «Вива»	209	203	282	121
8. Акварин	199	184	244	118

Максимальная биологическая продуктивность наблюдалась у растений всех сортов в вариантах с фертигацией РМУ и предварительным внесением фосфорных и калийных удобрений (комбинированный способ удобрения), у растений сорта Русич также в варианте с фертигацией РМУ и органоминеральным удобрением «Viva». Достаточно высокое соответствие биологической и фактической продуктивности было в контрольном варианте, предположительно, применение капельного полива без удобрений снижает потери урожая.

Таблица 2 – Биологическая и фактическая продуктивность растений земляники садовой сортов Троицкая и Дукат, в среднем за 3 года

Сорт \ Вариант	Троицкая		Дукат	
	Биол. прод., г/раст.	Факт. прод., г/раст.	Биол. прод., г/раст.	Факт. прод., г/раст.
1. Контроль	215	158	109	107
2. РМУ	231	211	169	152
3. РМУ, геотекстиль	280	200	180	132
4. РМУ, P ₄₅ K ₉₀	317	179	221	145
5. РМУ, P ₉₀ K ₁₅₀	326	188	263	149
6. РМУx2, сниженная частота фертигации	204	186	116	113
7. РМУ, «Вива»	211	182	149	133
8. Акварин	247	191	178	130

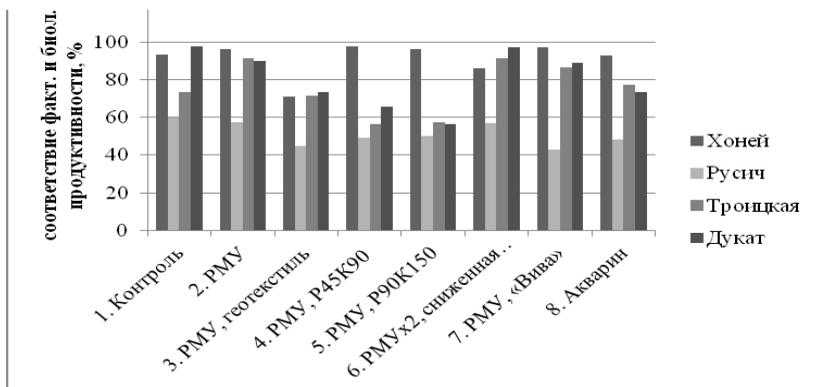


Рисунок 1 – Соотношение биологической и фактической продуктивности растений земляники садовой, в среднем за 3 года

Выводы. Наибольшая биологическая продуктивность растений земляники наблюдалась в варианте с комбинированным внесением минеральных удобрений (предварительное внесение (фосфорные и калийные) и фертигацией РМУ в течение вегетационного периода. Наибольшее соответствие биологической и фактической продуктивности наблюдалось у сорта Хоней (рассада фриго), наименьшее соответствие – у сорта Русич, также в вариантах с фертигацией РМУ и применением органоминерального удобрения «Viva».

Библиографический список

1. Интенсивная технология производства земляники садовой: методические рекомендации / под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 84 с.
2. Эффективность технологий прецизионной агрохимии в промышленном садоводстве и ягодоводстве / И.М. Куликов и др. // Плодородие. 2016. № 5 (92). С. 13-16.
3. Помякшева Л.В. Отзывчивость растений различных сортов земляники на фертигацию с капельным поливом // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научных работ. М., 2014. Т.39. С. 176-180.
4. Седов Е.Н., Огольцова Т.Н. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
5. Толстогузова В.Г., Джура Н.Ю., Павлова А.Ю. Адаптивные сорта земляники, сроки посадки, размножение // Сборник трудов научно-практической конференции, посвященной 85-летию. М.: ФГБ-

НУ ЮУНИИСК, 2016. С. 156-161.

6. Шуравилин А.В., Ляшко М.У., Ашраф Е.М. Технология капельного орошения земляники на дерново-подзолистых почвах Московской области // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2010. № 8. С. 59-64.

7. Kafkafi U., Tarchitzky J. Fertigation. A tool for efficient fertilizer and water management. Paris. 2011. 141 p.

8. Martinsson M., Kwast A., Cieslinski G., Treder W. Impact of production systems and fertilizer application on yield and quality of strawberries // Proc. Vth Int. Strawberry Symposium. - Acta Horticulture 708, ISHS 2006. P. 59-64.

УДК 634.11:632

СНИЖЕНИЕ СТРЕССОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПЛОДЫ ЯБЛОНИ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
Reducing the stressful effects of weather conditions on apple fruits during the growing season with the use of new generation drugs

Причко Т.Г., д.с.-х. наук, профессор, зав. ФНЦ «Садоводство»,
prichko@yandex.ru

Смелик Т.Л., м.н.с. лаб. хранения и переработки плодов и ягод,
Германова М.Г., м.н.с. лаб. хранения и переработки плодов и ягод
Prichko T.G., Smelik T.L., Germanova M.G.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
FSBSI «North-Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking»

Аннотация. В статье представлены результаты изучения эффективности влияния препарата «Богатый Микро» на товарные качества, химический состав (содержание сухих веществ, сахаров, витаминов, минеральных веществ) яблок сортов Чемпион, Прикубанское, созреваемых в неблагоприятных погодных условиях юга России. Применение удобрения «Богатый Микро» позволило увеличить прирост суммарной длины побегов на 8-9 %; увеличить урожайность на 14-15 %; увеличить выход высококачественной продукции на 22,0-22,8 %.

Annotation. The article presents the results of the study of the effectiveness of the "Rich Micro" drug on the commercial qualities, the chemical

composition (the content of dry substances, sugars, vitamins, minerals) of apples of Champion, Prikubanskoe, ripened in unfavorable weather conditions in the south of Russia. The application of the "Rich Micro" fertilizer allowed to increase the total length of shoots by 8-9%; increase yield by 14-15%; to increase the yield of high-margin products by 22.0-22.8%.

Ключевые слова: плоды, яблони, некорневые обработки, химический состав.

Key words: *fruits, apple, non-root treatments, chemical composition.*

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлись плоды яблони позднего срока созревания сортов Чемпион, Прикубанское, выращиваемые в условиях Краснодарского края.

В процессе вегетационного периода и съёмной зрелости определяли химические показатели качества плодов: содержание растворимых сухих веществ по ГОСТ ISO 2173-2013 [1]; сахаров – по ГОСТ 8756-13.87 [2]; титруемых кислот – по ГОСТ ISO 750-2013 [3]; витамина С – ускоренным методом по А.И. Ермакову [4, с. 183-185] и витамина Р – по методике Л.И. Вигорова [5, с. 212-213], макроэлементов (методом капиллярного электрофореза, система «Капель 104РТ» НПФ Люмекс, Россия).

Каждый из факторов (солнечная активность, влажность воздуха, температура, засуха, технологические факторы возделывания) является стрессом и любое отклонение от нормы (избыток или недостаток) приводит к негативным последствиям, которые ведут к нарушению нормального функционирования клеток растений, что проявляется в дальнейшем при хранении.

Необходимо планировать мероприятия, позволяющие снизить стрессовое воздействие погодных условий, улучшить качественные показатели плодов в результате созревания. Усиление минерального питания способствует активизации ростовых и биопродукционных процессов плодовых культур, также оказывает воздействие на товарное качество плодов, их химический состав.

Недостаток поступления микроэлементов в растения отрицательно влияет на величину и качество урожая. Применяемый препарат «Богатый Микро», содержит набор жизненно необходимых микроэлементов (Fe, B, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Mg) в полимерно - хелатной форме с усиленным пролонгированным действием за счёт образования эластичной полимерной плёнки на поверхности листа и плода.

Сложившиеся климатические условия 2017 года в первой половине вегетационного периода способствовали активному протеканию фенологических фаз развития яблони. Основная часть завязи опала в

виде незавязавшихся цветков (1-я волна осыпания), а интенсивного физиологического опадения завязи (2-волна) не отмечено. В результате проведенной обработки препаратом «Богатый Микро» на плодах яблони сортов Чемпион, Прикубанское осыпаемость плодов на начало июня, ниже, чем в контрольных вариантах на 4,7-5,5 %.

Интенсивность ростовых процессов деревьев яблони в 2017 году была снижена в результате установившегося продолжительного засушливого периода по сравнению с более влажными годами. Однако, обработки препаратом «Богатый Микро», способствовали увеличению суммарной длины побегов прироста на 8-9 %.

Нагрузка урожаем деревьев яблони сортов Чемпион, Прикубанское в отчётном году была достаточной на всех опытных вариантах, так у сорта Чемпион урожай яблони составил 24,3 т/га, у сорта Прикубанское – 28,0 т/га, в контроле – 21,3 т/га и 23,6 т/га соответственно. Прибавка урожая в результате применения препарата Богатый Микро была на 14,0-15,7 % больше, чем в контроле.

Следует отметить, что наибольшая средняя масса плодов была у сорта Чемпион в результате применения препарата Богатый Микро – 203,0 г, несмотря на то, что нагрузка плодами растений яблони больше, чем в контроле. Средняя масса яблок в контроле – 188,0 г.

Известно, что лежкоспособные свойства яблок во многом зависят от их минерального состава. Так, развитие горькой ямчатости, внутреннего побурения, распада при старении, пригнездного побурения и ряда других заболеваний зависит от содержания кальция и соотношения других элементов питания. Повышенное содержание магния в плодах приводит к несбалансированности минеральных веществ и к поражению яблок горькой ямчатостью. Достаточное количество Ca^{+2} в плодах сдерживает деструктивные процессы, связанные с созреванием плодов, повышают устойчивость плодов к физиологическим заболеваниям, т.е. недостаток кальция приводит к преждевременному разрушению биомембран клеточных структур и, как следствие – гибели отдельных тканей плодов [6, с. 199]. Поэтому, агроприёмы, обеспечивающие растения дополнительным питанием с целью увеличения в плодах калия, кальция, повышают потенциал лёжкости.

Товарное качество плодов на однолетних побегах формируется выше в сравнении с многолетней древесиной, однако лежкость плодов ниже в результате их больших размеров. Поэтому необходимо также целенаправленно формировать минеральный состав плодов, который в первую очередь определяет устойчивость плодов к развитию физиологических заболеваний при длительном хранении. Минеральное питание – наиболее эффективный способ влияния на продуктивность дере-

вьев и качество плодов [7, с. 69]. Ценность правильного минерального питания состоит в том, что создаются благоприятные факторы среды для развития здорового плода и накопления необходимых питательных веществ.

Поскольку одной из задач исследования являлось изучение влияния некорневых обработок на минеральный состав плодов, проводилось исследование динамики основных макроэлементов - калия, магния, кальция, в разные фазы развития плода (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние некорневых обработок на минеральный состав яблок

Вариант	Содержание, мг/100 г					
	калий	натрий	кальций	магний	фосфор	азот
сорт Чемпион						
Контроль	106,2	9,7	11,7	4,7	10,8	50,2
Опыт	114,5	8,6	12,6	5,5	12,8	54,6
сорт Прикубанское						
Контроль	98,9	8,0	9,7	4,5	11,0	51,0
Опыт	112,0	7,9	12,4	4,9	12,6	55,8

В плодах исследуемых сортов под действием обработок хелатным удобрением «Богатый Микро» наблюдалось увеличение, по сравнению с контролем, более четырех макроэлементов.

Следует отметить, что данный препарат способствовал сохранению калия в плодах в разные фазы их развития, количество которого оказалось выше, чем в контрольных вариантах. К началу съемной стадии зрелости яблок в контрольном варианте у сорта Чемпион содержалось 106,2 мг/100г калия, в то время как в опытном варианте – 114,5 мг/100г, кальция до 12,6 мг/100 г (в опытном варианте) и 11,7 мг/100 г в контроле, то есть сохранность основных компонентов минерального состава в опытных вариантах на 6-7 % больше, чем в контрольном.

Отмечено позитивное изменение в химическом составе плодов в вариантах с применением обработок относительно контроля. Усиление минерального питания обусловило увеличение содержание сухих веществ у яблок сортов Чемпион и Прикубанское на 3,4-5,0 %. (табл. 2).

Небольшое преимущество обработок перед контролем отмечено при изучении аскорбиновой кислоты, где её содержание у сорта Прикубанское составляло 12,8 мг/100г (опыт) и 11,4 мг/100 г (контроль), а также по содержанию витамина Р (опыт).

Таблица 2 – Химический состав яблок

Вариант	Сухие вещества, %	Сахар, %	Кислотность, %	СКИ, о.е.	Витамин С, мг/100 г	Витамин Р, мг/100 г
сорт Чемпион						
Контроль	12,0	8,4	0,53	15,8	7,0	78,8
Опыт	12,6	8,8	0,50	17,6	7,4	79,0
сорт Прикубанское						
Контроль	11,8	8,3	0,67	12,4	11,4	100,8
Опыт	12,2	8,5	0,65	13,1	12,8	111,6

Обработка растений яблони сортов Чемпион, Прикубанское удобрением Богатый Микро оказала позитивное действие на питательную и витаминную ценность плодов. В результате исследований определено, что в вариантах с применением препарата «Богатый Микро» на яблоне (сорт Чемпион, Прикубанское) осыпаемость плодов ниже, чем в контрольном варианте: сохранившихся плодов больше на 4,7-5,1 %. Результаты исследований показывают, что обработки растений яблони сорта Чемпион удобрением «Богатый Микро» способствовали повышению содержания минеральных веществ (К, Са) в плодах яблони на 5,2-7,8 %. На фоне применения препарата «Богатый Микро» было получено больше на 22,0 и 22,8 % высокотоварных плодов.

Библиографический список

1. ГОСТ ISO 2173-2013 Межгосударственный стандарт. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. М.: Стандартинформ, 2014. 7 с.
2. ГОСТ 8756.13-87 Межгосударственный стандарт. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. М.: Стандартинформ, 2010. 10 с.
3. ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности. М.: Стандартинформ, 2014. 8 с.
4. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. Л.: Колос, 1972. 456 с.
5. Вигоров, Л.И. Метод определения Р-активных веществ: труды III семинара по БАВ. Свердловск, 1972. 362с.
6. Причко Т.Г., Смелик Т.Л. Изучение применения системы некорневых обработок в борьбе с горькой ямчатостью // Новая наука: теоретический и практический взгляд: материалы международной научно-практической конференции, Стерлитмак, 2017. № 2. С. 199-201.
7. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Смелик Т.Л. Закономерности развития горькой ямчатости яблок, связанные с изменениями минерального состава плодов // Наука Кубани. 2016. № 3.С. 68-75.

ОСНОВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯБЛОНИ

Bases of adjustment of yablona productivity

Рутковская Л.С., к.с.-х. наук, доцент, зам. директора
по научной работе

Мисюк Е.М., зав. отдела садоводства

[Rutkovska](#) L.S., [Misuk](#) E.M.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

RUE "Grodno zonal Institute of plant-growing of NAS Belarus"

Аннотация. В статье представлены результаты исследований связанные с отношением сортов яблони к периодичности плодоношения, силе цветения, способности к саморегулированию для принятия правильного решения о регулировании продуктивности яблони в условиях юго-западной зоны Беларуси.

Abstract. *The article presents the results of research related to the ratio of Apple varieties to the frequency of fruiting, flowering power, the ability to self-regulation to make the right decision about the regulation of Apple productivity in the southwestern zone of Belarus.*

Ключевые слова: сорта, индекс периодичность плодоношения, индекс цветения, коэффициент завязываемости плодов.

Keywords: *varieties, the index of the periodicity of fruiting, the flowering index, the coefficient of fruit tie.*

Многим сортам яблони свойственна периодичность плодоношения, что затрудняет хозяйственное планирование. Периодичность плодоношения может быть как биологической особенностью сорта, так, и инициировано рядом факторов и как считают ряд ученых однажды инициированное, оно может продолжаться в течение нескольких лет благодаря своей самопорождающей природе [1, 2, 3]. Цикл периодичности в первую очередь вызывают экзогенные факторы (мороз, болезни, засуха, недостаточное опыление, низкая влажность воздуха и т.д.) резко сокращая урожайность текущего года вызванного недостатком цветков, слабым завязыванием плодов или чрезмерным опаданием завязей. Но бывает и наоборот, периодичность может быть вызвана очень урожайным годом с крупными плодами, большим количеством завязей, низким процентом опадания плодов. Дальнейшее сохранение

циклического поведения происходит уже благодаря эндогенным факторам (гормональным, биохимическим и молекулярным) вызывая малую закладку генеративных почек, отсутствие надлежащего вегетативного роста деревьев.

Следует отметить, что условия среды, которые не вызывают периодичность в одной зоне произрастания, могут быть индукторами периодичности в другой. Кроме того, одни и те же экстремальные факторы среды по-разному могут действовать на разные сорта и здесь уже выходят эндогенные факторы, то есть биологические особенности самого растения. Следовательно, для правильного принятия решения о регулировании продуктивности яблони необходимо иметь четкое представление о таких показателях как отношение сортов к периодичности плодоношения, к индексации цветения, способности к саморегулированию полезной завязи.

Для решения данной проблемы первоначально нами была дана оценка 15 сортам яблони, занимающим в промышленном садоводстве Беларуси 75-80 %, по уровню периодичности плодоношения с использованием индекса периодичности плодоношения (J). Объектами исследований являлись сорта яблони, различных сроков созревания плодов: летнего срока созревания – Елена, Коваленковское, Эрли Женева; осеннего – Ауксис, Белорусское сладкое, Болотовское, Лучезарное, Теремок; зимнего – Алесья, Имант, Память Сюбаровой, Глостер, Дарунак, Лигол, Надзейны Пospех, Сябрина, Хани Крисп, Шампион. Анализ проводился по урожайным данным 2012-2017 годов. Для расчета индекса использована методика Singh L.V. [2, 4], предусматривающая распределение сортов в группы: 1. с относительно регулярным плодоношением (J – 21-40 %); 2. со средней периодичностью (J – 41-60 %); 3. с сильной периодичностью (J – 61-80 %) и 4. с очень сильной периодичностью плодоношения (J – 81-100 %).

Согласно полученных расчетов, сорта Эрли Женева, Алесья, Глостер, Дарунак, Имант, Лигол, Пospех, Сябрина отнесены к группе с относительно регулярным плодоношением. Сорта Ауксис, Хани Крисп, Болотовское, Надзейны, Память Сюбаровой, Шампион – к группе со средней периодичностью плодоношения. Сорт Белорусское сладкое находится на границе данных групп (J – 40,8).

Какой либо закономерности между сроком созревания и периодичностью плодоношения не выявлено.

Анализ составляющих биологических факторов урожайности яблони выявил различия по количеству цветков в соцветии, образованию завязей, их осыпaeмости, как по годам, так и непосредственно по сортам. Определяющее влияние на урожайность оказывает именно

количество завязи. Однако наличие большого числа завязей не свидетельствует о большом будущем урожае.

Расчет корреляции показал, что из всех изучаемых факторов на образование завязей в большей степени влияло количества цветков в соцветии (80-64 %, причем в неблагоприятные по погодным условиям годы оно более значимое), затем осыпаемость цветков (33-17 %) и то только 3,0 % температурный режимом в период цветения.

К сортам, обладающим высоким индексом цветения (свыше 4,5 цветков в соцветии) относятся сорта: Эрли Женева, Ауксис, Белорусское сладкое, Дарунак, Имант, Надзейны, Память Сюбаровой, Поспех, Сябина которые даже в неблагоприятный для цветения год сохраняют данное свойство (рис. 1). К группе со средним типом образования цветков относятся сорта: Болотовское, Алеся, Лигол, Хани Крисп, Шампион. Небольшое образование количества цветков свойственно сорту Глостер.

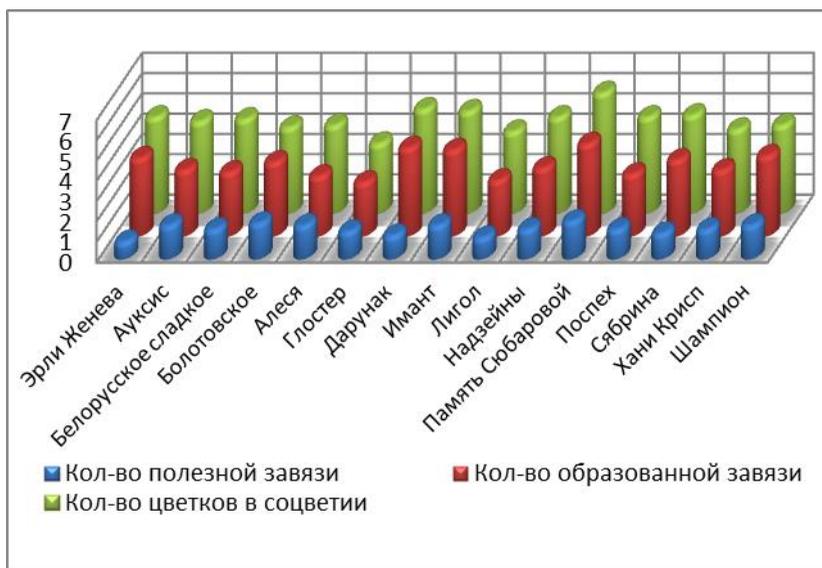


Рисунок 1 – Биологические особенности сортов, 2016-2017 гг., среднее

Анализ по одному из главных показателей, от которого непосредственно зависит товарная урожайность яблока – образование полезной завязи показывает, что в зависимости от года на одном соцветии может быть от 0,6 до 2,3 завязи при норме 1,0-1,2 при этом общая

завязываемость колеблется от 1,2 до 5,8. Следовательно, некоторые сорта имеют высокую степень естественной осыпаемости завязи, другие же не обладают данным свойством. Так, сорта Эрли Женева, Дарунок, Сябрина, Лигол, характеризуются высокой степенью осыпаемости (72-80 %), что позволяет в благоприятные годы формировать 1,0-1,2 хозяйственно-полезной завязи. Значит, эти сорта на биологическом уровне способны к саморегулированию. Однако, такие сорта как Белорусское сладкое, Имант, Память Сюбаровой, Хани Крисп, Шампион, обладая также относительно высокой степенью осыпания завязи (64-69 %) оставляют повышенное количество полезной завязи (1,4-2,0). Низкой саморегулирующей способностью (59-40) характеризуются в условиях юго-западной зоны Беларуси сорта Болотовское, Алеся, Ауксис, Глостер, Поспех с высоким остаточным количеством полезной завязи (1,4-2,1), что непосредственно отражается на качестве получаемой продукции и на урожайности данных сортов. Следовательно, степень осыпаемости не может дать четкого представления о необходимости проведения мероприятий по регулировке продуктивности на том или ином сорте. В связи с этим, огромное значение представляет группировка сортов яблони по их способности к саморегулированию урожая с учетом коэффициента завязываемости плодов (рис. 2).

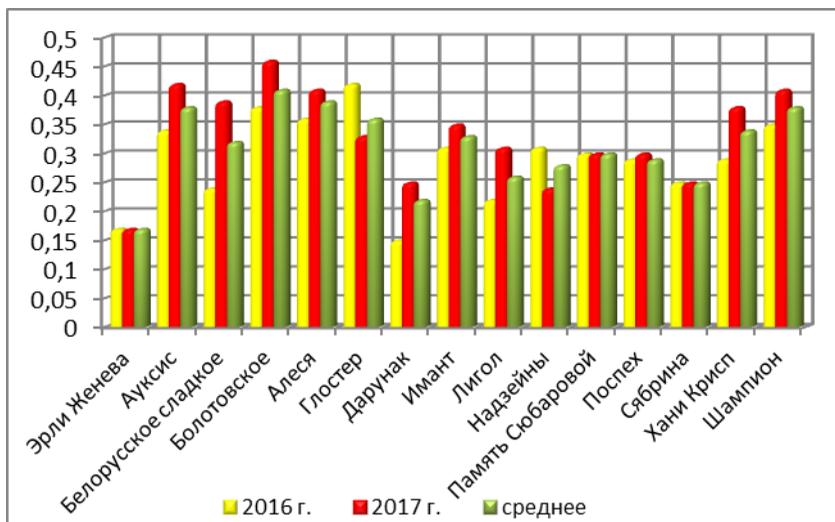


Рисунок 2 – Группировка сортов по коэффициенту завязываемости

Коэффициента завязываемости плодов определялся путем деления количества полезной завязи на число цветков в соцветии и позволил распределить сорта в следующие группы: 1 группа – сорта с низким коэффициентом завязываемости (0,17-0,22) следовательно, они способны к саморегулированию; 2 – сорта со средним коэффициентом (0,23-0,29) – склонные к саморегулированию; 3 группа – сорта с высоким коэффициентом завязываемости (0,30 и выше), не обладающие способностью к саморегулированию.

На основании данного коэффициента все изучаемые сорта распределены по группам:

- сорта способны к саморегулированию – Эрли Женева, Дарунак;
- сорта склонные к саморегулированию – Лигол, Надзейны, Поспех, Сябина;
- сорта, не обладающие способностью к саморегулированию – Ауксис, Белорусское сладкое, Болотовское, Алеся, Глостер, Имант, Память Сюбаровой, Хани Крисп и Шампион (рис. 2).

Следовательно, на сортах не обладающие способностью к саморегулированию с целью получения высокого выхода товарного яблока, ухода от периодичности плодоношения необходимо проводить искусственное нормирование завязи.

Библиографический список

1. Чумаков С.С., Малжер Д.А. Возможности регулирования плодоношения яблони в интенсивных насаждениях // Современные сорта и технологии для интенсивных садов. Орел: ВНИИСПК, 2013. С. 267-268.
2. Красова Н.Г. Галашева А.М. Продуктивность сортов яблони в интенсивном саду // Современное садоводство. 2010. № 2. С. 26-30.
3. 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 Брянской ГСХА, 2012. 54 с.
4. Singh L.B. Studies in biennial bearing. Growth studies in «on» and «off» year trees. // Hort. Sci. V.24. №2.

**ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МАНДАРИНА В УСЛОВИЯХ
ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКОВ**

*Influence of physiologically active substances on the productivity
of Mandarin in conditions vladnyh subtropics*

Рязанова Л.Г., к.с.-х. наук, доцент,

Амбарцумян А.А., студентка

Ryazanova L. G., Ambartsumian A.A.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»

«Kuban State Agrarian University. I.t. Trubilina»

Аннотация. Определена перспективность использования физиологически активных веществ в насаждениях мандарина за 45 дней до съема плодов для повышения хозяйственного урожая.

Abstract. *Determined that the physiologically active substances in Mandarin plantings for 45 days before removal of fruits to enhance the economic harvest.*

Ключевые слова: стимуляторы, мандарин, обработка, урожай, качество плодов.

Key words: *stimulants, Mandarin, processing, yield, fruit quality.*

Повышение урожайности плодовых культур является одной из главных задач агропромышленного комплекса. Для решения этой задачи требуется совершенствование существующих или разработка новых технологий производства. По мнению ряда авторов [1, с. 154-160; 2, с.75-76] применение физиологически активных веществ позволяет корректировать формирование хозяйственного урожая.

Исходя из этого, целью наших исследований было обосновать перспективность использования препаратов нового поколения для повышения продуктивности мандарина в условиях влажных субтропиков России.

Исследования проводились в 2016-2017 гг. в опытных насаждениях Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур в условиях влажных субтропиков Российской Федерации (г. Сочи). Почвы на участке бурые лесные слабонасыщенные. В 30-летнем саду мандарина, заложенном по схеме 3 х

1 м, изучали сорт Миагава-Васе. Для некорневой обработки деревьев использовали: гетероауксин (концентрация 0,001 %), мелафен–меламиновую соль бис-(оксиметил)-фосфиновой кислоты в концентрации 1×10^{-9} М и обстактин (обстормон-24) – концентрация 0,5%. Контроль – деревья, обработанные водой. Обработку препаратами проводили за 45 дней до уборки. Повторность опыта – 5-кратная. За однократную повторность было принято «дерево-делянка».

Полевой опыт проводили в соответствии с программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [3]. Биохимические показатели плодов мандарина определяли по методикам, изложенным в специальной литературе [4]. Результаты опытов обрабатывали методами математической статистики [5].

Как показал эксперимент, обработка растений мандарина сорта Миагава-Васе препаратами мелафен и обстактин способствует увеличению их массы в 1,2-1,6 раза в зависимости от условий года и, в конечном счете, повышению хозяйственного урожая на 25-38 % по сравнению с контрольными значениями. Использование гетероауксина для обработки растений не привело к изменению средней массы плодов. В результате в данном варианте опыта хозяйственный урожай растений зафиксирован на уровне контроля (рис. 1).

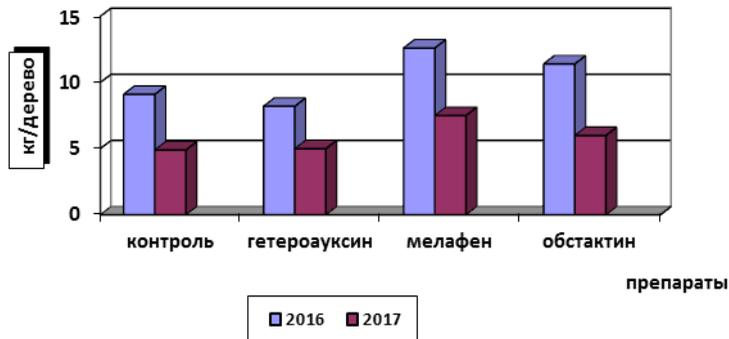


Рисунок 1 – Влияние обработки препаратами на урожай плодов растений мандарина

Кроме того, под действием изучаемых препаратов зафиксированы изменения в биохимических характеристиках мандарина. Так, титруемая кислотность в плодах изучаемых вариантов понижается на 28-30 %, по сравнению с контролем. Вкусовые качества при этом улучшаются, о чем свидетельствует повышение сахарокислотного коэффициента на 40-43 % (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние физиологически активных веществ на биохимические показатели растений мандарина, 2016 г.

Варианты	Общий сахар, %	Титруемая кислотность, %	Сахарокислотный коэффициент
Контроль	10,76±0,39	3,03±0,02	3,56±0,12
Гетероауксин	11,68±0,11	2,35±0,02	4,98±0,05
Мелафен	9,89±0,31	2,11±0,01	4,69±0,15
Обстактин	10,83±0,33	2,12±0,02	5,10±0,18
НСР ($P \leq 0.05$)	0,45	0,04	0,19

Таким образом, применение мелафена и обстактина, за 45 дней до уборки способствует повышению хозяйственного урожая в сравнении с контрольными значениями, а также улучшению вкусовых качеств плодов. Вместе с тем гетероауксин не оказывает существенного влияния на продуктивность растений мандарина.

Библиографический список

1. Применение физиологически активных веществ в агротехнологиях / В.В. Котляров, Ю.П. Федулов [и др.]. Краснодар: КубГАУ, 2013. 169 с.
2. Перспективы использования физиологически активных веществ для формирования урожая плодов цитрусовых культур / Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Аль-Хуссейни Акил Моххамед Абдула-Мир, Максимцов Д.В., Ненько Н.И., Белоус О.Г. // Труды КубГАУ, 2017. Т. 1 (64). С. 71-77.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под. ред. Е.Н. Седова. Орел, 1999. 608 с.
4. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. 2010. 300 с.
5. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В.Ф. Моисейченко, А.Х. Заверюха, М.Ф. Трифонова. М.: Колос, 1994. 383 с.

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ СМОРОДИНЫ
ЧЁРНОЙ ПО КОЛИЧЕСТВУ И СТРУКТУРЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ
ОБРАЗОВАНИЙ НА ПОБЕГЕ**

*Estimation of perspective samples of curve black by quantity
and structure of generative developments on the river*

Сазонов Ф.Ф., д.с.-х. наук¹,
Кожушная М.В., студентка²
Sazonov F.F., Koguschnaj M.V.

¹Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП
Kokino Base Station of ARHIBAN

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведена селекционная оценка структуры формирования вегетативно-генеративных образований отборных форм и перспективных сортообразцов смородины чёрной. Выделены генетические источники компонентов продуктивности, включая число плодоносящих стеблей в кусте, количество узлов с плодоношением, кистей на узле, ягод в кисти, для дальнейших селекционных исследований.

Abstract. *A selection evaluation of the structure of the formation of vegetative-generative formations of selected forms and prospective black currant varieties was carried out. Genetic sources of productivity components are identified, including the number of fruit bearing stems in the bush, the number of nodes with fruiting, brushes on the node, berries in the brush, for further selection studies.*

Ключевые слова: смородина чёрная, гибрид, признак, продуктивность, селекция.

Keywords: *black currant, hybrid, trait, productivity, selection.*

Известно, что продуктивность растений смородины чёрной – интегральный показатель, проявление которого зависит от ряда компонентов: числа плодоносящих стеблей в кусте, количества узлов с плодоношением, кистей на узле, ягод в кисти, масса ягод [1, с. 47]. Каждый из этих компонентов по-разному влияет на величину и качество урожая, в зависимости от генотипа и факторов внешней среды.

Степень проявления отдельных компонентов продуктивности в значительной мере определяется физиологическими реакциями в соответствии с генотипом растения и косвенно обусловлена тесным взаи-

модействием его с агроклиматическими условиями. Отбор на какой-либо один из компонентов приведет к повышению продуктивности лишь в том случае, если все другие будут сохраняться примерно на постоянном уровне [2, с. 59; 3, с. 15].

В поисках генетических источников высокой продуктивности и её компонентов проводилась фенотипическая оценка многочисленных гибридов, отборных форм и сортообразцов смородины чёрной собственной селекции, выяснялись закономерности формообразовательного процесса при использовании их в гибридизации.

Объектом исследований служили 5 перспективных сортообразцов (Дебрянск, Исток, Кудесник, Подарок ветеранам, Этюд) переданных в Государственное сортоиспытание и 30 элитных отборов смородины чёрной различного генетического происхождения селекции Коккинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП (Брянская обл.) [4, с. 17]. Исследования проводили в 2015-2017 годах. В качестве контроля использовали сорт Бармалей [5, с. 38].

Агротехника возделывания смородины чёрной – общепринятая для средней полосы России. Сортоизучение смородины чёрной проводилась с учетом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6, с. 351-373].

Проведенная нами оценка сортов и отборных форм смородины чёрной по количеству плодоносящих побегов на куст выявила широкую амплитуду изменчивости. У большей части изученных форм этот признак был на уровне 15-23 плодоносящих стеблей. Амплитуда варьирования признака за период исследований, в зависимости от генотипа, находилась в пределах от 14 шт. у формы 8-4-6, что ниже оптимального уровня (18-25 шт.), до 28 шт. плодоносящих побега на куст у отборов 28-03-1 и 4-1-5 (табл. 1). Среди гибридных семей, популяций от свободного опыления и инбридинга удалось выделить формы, которые способны формировать в среднем от 23 до 25 плодоносящих побегов на куст (4-1-9, 4-1-02, 9-3-97, 2ф-01, 2-13, 67-03-8, 5-2, 33-27-1). Сорта Подарок ветеранам, Кудесник, Бармалей, Этюд формировали оптимальное количество плодоносящих побегов (18-19 шт.).

Число узлов с плодоношением связано со способностью закладывать смешанные почки по всей длине побега. Размах изменчивости изучаемого показателя находился в пределах от 33 штук у формы 9-3-97 до 69 штук у элиты 8-4-1. Наибольшим количеством узлов с плодоношением отличались следующие формы: Дебрянск, Подарок ветеранам, 5-66-5 (Добрыня свободн. опыление), 6-37-1 (1-19 х Лентяй), 32-1-02 (Гамма х Изюмная), 8-4-1 (Ядрёная х Экзотика), 10-16-1/02 (Нара х Деликатес), 67-03-3 (Нара х Бармалей), 77-1/02 (Добрыня х Дачница),

33-27-1 (Стрелец х Селеченская 2), 1-41-1 (Лентяй св. оп.), 63-35-1 (Лентяй х Дебрянск) (в среднем 45-69 шт.).

Таблица 1 – Структура вегетативно-генеративных образований перспективных генотипов смородины чёрной (2015-2017 гг.)

Сорта, отборные формы	Число плодonoсящих стеблей, шт.	Число плодonoсящих узлов, шт.	Кол-во ягод в кисти, шт.	Средняя масса ягод, г
8-4-6	14	35	4	1,5
Дебрянск	17	45	10	2,1
Исток	17	38	5	2,4
Подарок ветеранам	18	49	9	1,7
Бармалей (st)	19	41	6	1,7
6-10-91	19	41	5	2,2
8-4-1	19	69	4	2,1
Кудесник	19	40	8	2,2
Этюд	19	42	5	2,1
5-66-5	20	45	7	2,3
6-37-1	20	45	6	2,3
7-54-4	20	38	4	1,2
58-03-2	20	40	5	1,4
4-5-2	21	41	5	2,0
8-3-37	21	42	5	1,4
72-03-1	22	37	4	1,4
10-29-1/02	22	39	8	1,3
38-03-1	22	34	5	2,3
4-1-9	23	43	6	1,7
4-1-02	23	40	10	1,4
9-3-97	23	33	10	1,3
2ф-01	24	38	8	1,2
2-13	24	37	7	1,4
5-2	24	38	7	2,1
33-27-1	25	45	7	1,7
4-1-5	28	44	5	1,4
28-03-1	28	41	4	1,4
НСР _{0,05}	5,37	7,15	1,60	0,23

Важным резервом повышения продуктивности растений смородины чёрной является такой компонент, как способность закладывать в одном узле 2-3 генеративные почки, способных к нормальному развитию соцветий. Этот компонент продуктивности позволяет повысить урожайность и скороплодность растений [7, с. 123].

Нам удалось создать генотипы, способные формировать по 4 кисти на плодonoсящем узле – от 25,0 до 41,2% от общего их числа: это сорт Дебрянск (Лентяй х Ядрёная) и отборы 8-4-6, 11-28-3, 28-13-2/05, 30-10-1/05, 42-5-2/05, 37-27-9/05, 37-27-15/05. Все они отличались

крупноплодностью (средняя масса ягод 1,4-2,0 г), дружностью созревания и сухим отрывом плодов от плодоножки. Все выделенные многокистные генотипы активно задействованы в дальнейшей селекционной работе с целью получения высокопродуктивных форм.

В формировании общего урожая значимое место занимает такой компонент продуктивности как количества ягод в кисти. Известно, что существует тесная корреляция между продуктивностью и количеством ягод в кисти ($r = 0,90-0,98$) [8, с. 260]. Проведенная оценка по числу плодов в кисти показала варьирование в среднем в пределах 4-8 шт. на кисть. В годы с благоприятными условиями для формирования урожая наибольшее число ягод в кисти образовывали сорта Дебрянск (до 10 шт.), Подарок ветеранам (9 шт.), Кудесник (8 шт.) и элиты 4-1-02, 9-3-97 (10 шт.), 10-29-1/02, 2ф-01 (8 шт.).

Одной из приоритетных задач в селекции смородины чёрной является создание крупноплодных сортов. Масса ягод и их одномерность являются одними из определяющих элементов продуктивности сорта и существенно влияют на потребительские качества продукции [9, с. 31; 10, с. 223].

Наиболее крупноплодными генотипами, способными в оптимальных погодных и агротехнических условиях формировать плоды со средней массой 2,0 г и более являются 4-5-2, Кор.Д., 8-2-97, 8-4-5, 8-4-6, 36-17-8, 4-5-2, 53-33-1, 63-5-3 (2,0 г), Дебрянск, Этюд, 5-2, 8-4-1 (2,1 г), Кудесник, 6-10-91, 10-38-4/02, 11-28-3, 11-28-7, 36-27-8/05, 39-03-1, 63-35-1 (2,2 г), 5-66-5, 6-14-3, 6-37-1, 38-03-1 (2,3 г), Исток (2,4 г), 68-03-1 (2,5 г) и 11-6/05 (2,8 г).

Таким образом, в результате изучения перспективных сортовобразцов и отборных форм смородины чёрной селекции Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП по компонентам продуктивности выделены образцы с максимальным их проявлением:

- число плодоносящих побегов (28 шт.) – 28-03-1, 4-1-5;
- число узлов с плодоношением (69 шт.) – 8-4-1;
- число многокистных узлов (до 4 шт. на одном узле) – Дебрянск, 8-4-6, 11-28-3, 28-13-2/05, 30-10-1/05, 42-5-2/05, 37-27-9/05;
- число ягод в кисти (10 шт.) – Дебрянск, 4-1-02, 9-3-97;
- средняя масса ягод – Исток (2,4 г), 68-03-1 (2,5 г), 11-6/05 (2,8 г).

Все выделенные генотипы активно используются нами в дальнейшей селекционной работе с целью создания сортов смородины чёрной, отвечающим современным требованиям производства.

Библиографический список

1. Шавыркина М.А., Князев С.Д. Оценка образцов смородины черной по морфоструктурным компонентам продуктивности // Вест-

ник Орел ГАУ. 2015. № 5 (56). С. 46-50.

2. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. н.: 06.01.05 Брянск, 2012. 141 с.

3. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Андронина Н.В. Селекционный потенциал продуктивности и урожайности земляники в Брянской области // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Орел, 2006. С. 15-20.

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. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андронина Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 351-373.

7. Сазонов Ф.Ф. Оценка исходных форм и гибридного потомства смородины чёрной по многокистности // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сборник трудов научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУНИ-ИСК. ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. С. 123-135.

8. 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.

9. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 29-33.

10. Салтыкова Т.И., Софронов А.П. Оценка сортов смородины чёрной по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях Кировской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXIII, ч. 1. С. 221-225.

11. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

СВИРЕЛЬ – СОРТ ПЕРЦА ОСТРОГО

Svirel is hot pepper variety

Свидовская Н.Н., с.н.с., nauka.zsos@mail.ru

Svidovskaya N.N.

Западно-Сибирская овощная опытная станция филиал
ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»
*West Siberian Vegetable Experiment Station, a branch of
FSBSI "Federal Research Center of Vegetable Growing"*

Аннотация. В статье приведены результаты селекционной работы по созданию нового сорта перца острого Свирель. Представлено описание хозяйственно-ценных признаков с указанием фенологической, морфологической, биохимической характеристик.

Abstract. *The results of work dealing with breeding Svirel, a new hot pepper variety, are described in the article. There is a description of its agronomic characteristics specifying phenological, morphological and biochemical indicators in the article.*

Ключевые слова: перец острый, сорт, плоды, качество, урожайность, биохимические показатели.

Keywords: *hot pepper, variety, fruit, quality, yielding capacity, biochemical indicators.*

Введение

Острый перец, как и сладкий, относится к семейству Пасленовых. Является теплолюбивой культурой. Большое распространение получил в Африке, странах Ближнего Востока, Японии, Корее, Китае, Индии. В Эфиопии острым перцем занято до 60% площадей овощных культур.

Горечь перца обусловлена наличием алкалоидоподобного амида капсаицина, обладающего жгучим вкусом и сильными раздражающими свойствами. Содержание капсаицина в плодах достигает до 1,9 %, причем распределение его неравномерно, он локализуется главным образом в плаценте и стенках внутренних перегородок. В семенах и стенках околоплодника он практически не ощущается. Наиболее высокая концентрация капсаицина отмечается в период биологической спелости плода [1, с. 314; 8, с. 18-20].

В народной медицине плоды перца острого используются в качестве потогонного или возбуждающего аппетита средства. На востоке

такое лечение назначается при суставных и мышечных болях, лихорадках, утомлении, связанным с тяжелой физической нагрузкой (Нуралиев, 1988). Из плодов готовят настойку, капсин, перцовый пластырь.

В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, внесено 51 сорт и 26 гибридов острого перца [2, с. 117; 10, с. 32-35; 9, с. 20-26].

Посевные площади под данной культурой растут из года в год. Рост производства в основном происходит за счет удовлетворения потребностей пищевой промышленности, где большое количество порошка острого перца используется при приготовлении пищи, смешанных приправ и консервов [1, с. 9].

Кроме этого, интерес к данной культуре растет с каждым днем и со стороны овощеводов любителей.

Основным направлением селекции острого перца для открытого грунта является скороспелость, стабильная урожайность, хорошее качество плодов, устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам среды и дружность созревания [3, с. 6-7; 6, с. 5-7; 7, с. 3-5].

Климатические условия Западной Сибири не позволяют получать высокие, стабильные урожаи перца острого используя сорта, выведенные в других регионах. Основная задача селекции – улучшение существующих и создание новых сортов, более приспособленных для выращивания в этих условиях [11, с. 9].

Поэтому выведение новых сортов и гибридов острого перца с хозяйственно-ценными признаками для Западной Сибири на сегодняшний день является актуальным.

Сорт или гибрид должен быть скороспелым, урожайным с плодами высокого качества: гладкой поверхностью, наличием перечного аромата, высокими биохимическими показателями, пригодным для индустриальной технологии.

Современный сортимент перца острого для Западной Сибири характеризуется небольшим разнообразием. Поэтому, целью наших исследований являлось создание нового сорта перца острого для условий Западной Сибири.

Материал и методика проведения исследований. Исследования проводили на Западно-Сибирской овощной опытной станции в 2005-2016 годах по общепринятым методикам: «Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур», «Методика полевого опыта», «Методические указания по селекции сортов и гибридов перца, баклажана для открытого и защищенного грунта» [3, с. 6-7; 4, с. 351; 5, с. 61]. В селекционном процессе использовали методы многократного индивидуального и массового отборов.

Результаты исследования. В результате многолетних исследований был создан сорт перца острого Свирель, пригодный для выращивания в условиях Западной Сибири. Сорт имеет целый комплекс хозяйственно ценных признаков, определяющих продуктивность, биохимические показатели, пригодность для консервирования и переработки.

Таблица 1 – Характеристика нового сорта перца острого

Образец	Вегетационный период от всходов до биологической спелости	Количество плодов на растении, шт.	Длина плода, см.	Масса плода, г.	Урожайность, т/га	Содержание					
						в технической спелости			в биологической спелости		
						сухого в-ва, %	общего сахара, %	витамина С, мг%	сухого в-ва, %	общего сахара, %	витамина С, мг%
Астраханский 60 st.	117	45	12,8	17,7	10,4	9,71	2,17	134,71	17,46	4,74	163,23
Свирель	112	51	16,1	15,1-34,8	11,1	11,62	2,27	170,19	18,04	5,93	188,26

Сорт раннеспелый с периодом от массовых всходов до биологической спелости 124 суток. Плоды созревают дружно. Максимальное плодоношение наступает в первой половине августа. На растении в среднем формируется 51 плод. Плоды треугольно-конусовидной формы, одиночные, пониклые, среднего размера (12,7-17 см), диаметром 1,7-2,2 см, чашечка слабо охватывает основания, 2-3 гнездные. Окраска в технической спелости темно-зеленая, в биологической – красная. Поверхность слабоволнистая. Мякоть толщиной 1,2-1,7 мм, среднетрубная, плацента очень острого вкуса, кожица тонкая. Товарная урожайность 11,6 т/га. Средняя масса плода – 21 г. Содержание сухого вещества (в биологической спелости) 18,04%, общего сахара – 5,93%, витамина С – 188,26 мг%. Устойчив к черной бактериальной пятнистости.

Заключение. Созданный раннеспелый сорт перца острого Свирель предлагается для выращивания в открытом грунте садово-огородного и фермерского хозяйств. Плоды пригодны для использования, как в технической, так и в биологической спелости.

Библиографический список

1. Мамедов М.И., Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н. Селекция томата, перца и баклажан на адаптивность. М., 2002. С. 9-314.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений. М.: Министерство сельского хозяйства РФ, 2017. С. 117.
- 3.. Методические указания по селекции сортов и гибридов перца, баклажана для открытого и защищенного грунта / А.С. Агапов и др. М., 1997. С. 6-7.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1975. С. 61.
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 и др. М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, 2005.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.
11. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

**ИСТОЧНИКИ КРАСНОЙ ОКРАСКИ ОКОЛОЦВЕТНИКА
ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ**
The sources of the red colour of the perianth for breeding Asiatic lilies

Соколова М.А., к.с.-х. наук, н.с., marina-111012@rambler.ru
Sokolova M.A.

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
FSSI «I. V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В статье представлены результаты многолетнего изучения азиатских лилий. Дана краткая характеристика сортов с красной окраской околоцветника. Выделены источники, характеризующиеся высокими декоративными и хозяйственно-ценными качествами, для использования их в селекции на заданный признак.

Abstract. *The article presents the results of long-term study of Asian lilies. A brief description of the varieties with red colour perianth. The sources characterized by high decorative and economically valuable qualities for their use in breeding on the given sign are allocated.*

Ключевые слова: лилии, сорт, источники признаков, селекция.
Key words: *lilies, cultivar, sources signs, breeding.*

Селекция – длительный и непрерывный процесс, т.к. требования к качеству и новизне культиваров постоянно повышаются, также немаловажным фактором является оздоровление сортов, что особенно актуально для культур размножаемых вегетативно. С годами в тканях растений происходит накопление грибной и вирусной инфекции. Семенное размножение в процессе селекции способствует оздоровлению растений, полученных из семян [1, с. 15]. Успех селекционной работы во многом определяется выбором исходного материала, поэтому родительские формы должны сочетать в себе не только высокие декоративные, но и хозяйственно-ценные признаки.

Одним из важнейших декоративных показателей цветочных культур является окраска околоцветника. Наибольшим разнообразием окраски листочков околоцветника характеризуются Азиатские гибриды лилий. Особенно ценятся сорта с яркой чистой окраской и блестящей поверхностью листочков околоцветника [2, с. 477].

Для создания новых высокодекоративных и устойчивых лилий, в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» продолжается селекционная ра-

бота, одним из направлений которой, является комплексное изучение генофонда азиатских лилий отечественной и зарубежной селекции в объеме 190 сортов и выделение источников ценных признаков.

Изучение коллекции азиатских лилий в 2012-2017 гг. проводилось на участке сортоизучения, интродукции и селекции лилий, 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]. Для определения степени поражения лилий болезнями использовали работу О.А. Сорокопудовой [5, с. 120-128].

Цель исследований – изучить генофонд азиатских лилий по комплексу декоративных и хозяйственно-ценных признаков и выделить источники красной окраски околоцветника.

По результатам многолетнего комплексного изучения генофонда азиатских лилий выделены исходные формы для ведения селекции на заданный признак. В таблице 1 представлена характеристика сортов с красной окраской цветка и дана их оценка по комплексу декоративных и хозяйственно-ценных признаков. Так, оценка декоративных показателей (окраска, размер, форма цветка; устойчивость к выгоранию, количество цветков в соцветии; качество цветоноса; оригинальность; общее состояние растений) варьировала в пределах от 53 (сорта Аксишня, Красная Шапочка, Магма, Память Сердца) до 59 баллов (сорта Ласточка, Люстра, Рябинка, Сибирячка, Калинка, Rasgast).

Таблица 1 – Краткая характеристика сортов азиатских лилий с красной окраской околоцветника

Название сорта	Окраска и форма цветка	Средняя высота растений, см	Среднее количество цветков, шт.	Средний диаметр цветка, см	Оценка декоративных признаков, балл	Оценка хозяйственно-ценных признаков, балл	Общая оценка, балл
Аксинья	красная с пятнышками; чашевидная	86	8	13	53	34	87
Камилла	темно-вишнево-красная с пятнышками; чашевидная	79	9	13	56	29	85
Красная Шапочка	красная с пятнышками; звездчатая	88	7	12	53	32	85
Ласточка	ярко-красная; чашевидная	73	8	9,5	59	34	93
Люстра	темно-рубиново-красная с пятнышками; получалмовидная	97	18	10	59	33	92
Магма	оранжево-красная; чашевидная	62	6	10,5	53	32	85
Память Сердца	красная с мазами; чашевидная	82	7	11	53	33	86
Рябинка	красная с пятнышками и штрихами; чашевидная	78	18	11	59	34	93
Спирячка	ярко-красная с пятнышками; кубковидная	101	15	14	59	36	95
Фанна	красная с пятнышками; чашевидная	77	15	13	56	29	85
Rasgast	красная с пятнышками; получалмовидная	82	12	9	59	27	86
Калинка (контроль)	красная с пятнышками; чашевидная	86	11	12	59	35	94
<i>НСР</i> ₀₅	-	8,6	4,6	1,4	-	-	-

Декоративные признаки имеют большое значение в цветоводстве, но не менее значимы и хозяйственно-ценные, т.к. зачастую высокодекоративные сорта характеризуются слабой устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды.

Проведенная оценка хозяйственно-ценных признаков (устойчивость к болезням, продуктивность вегетативного размножения, продолжительность цветения, устойчивость к неблагоприятным факторам среды) определила сорта, наиболее приспособленные к местным климатическим условиям. Суммарная оценка этих показателей изменялась в пределах от 27 (сорт Rasgast) до 36 баллов (сорт Сибирячка).

Комплексная оценка изученных сортов лилий по совокупности декоративных и хозяйственно-ценных признаков находилась в пределах от 85 до 95 баллов. Таким образом, в результате проведенных исследований среди сортов азиатских лилий выделены источники красной окраски околоцветника, характеризующиеся высокими декоративными и хозяйственно-ценными признаками, набравшие свыше 90 баллов (сорта Ласточка, Люстра, Рябинка, Сибирячка, Калинка).

Библиографический список

1. Киреева М.Ф. Зимостойкие лилии // Цветоводство. 2004. № 4. С. 14-16.
2. Мартынова В.В. Наследование окраски цветков лилий в диалельных скрещиваниях // Научные основы садоводства: сб. науч. трудов. Воронеж: Кварта, 2005. С. 476-483.
3. Методика первичного сортоизучения цветочных культур / В.И. Болгов, Т.В. Евсюкова, В.В. Козина, М.А. Пустынников. М., 1998. 40 с.
4. Методика первичного сортоизучения лилий / Г.М. Пугачева, М.А. Соколова, В.В. Мартынова. Мичуринск, 2015. 28 с.
5. Сорокопудова О.А. Биологические особенности лилий в Сибири: монография. Белгород: Изд-во БелГУ, 2005. 244 с.

**МОНИТОРИНГ ВРЕДНОСНЫХ ВИРУСОВ НА СОРТАХ
ЯБЛОНИ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Monitoring of harmful viruses on apple in Moscow region

Упадышев М.Т., д.с.-х. наук, чл.-корр. РАН, зав.отд. биотехнологии
и защиты растений, virlabor@mail.ru

Метлицкая К.В., к.б. наук, в.н.с., virlabor@mail.ru

Петрова А.Д., к.с.-х. наук, с.н.с., 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 бороздчатости древесины яблони (ASGV), ямчатости древесины яблони (ASPV), хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV), мозаики яблони (ApMV) на растениях яблони в условиях Московской области. Общая зараженность растений яблони составила 37%, а отдельными вирусами варьировала в пределах 6-26% с преобладанием вирусов ASPV и ACLSV. Наиболее зараженными оказались сорта Орловское полесье и Мелба (80-100%). Выявлены свободные от вредоносных вирусов растения яблони 8 сортов для получения исходных растений.

Abstract. *The prevalence of harmful Apple stem grooving virus (ASGV), Apple stem pitting virus (ASPV), Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV), Apple mosaic virus (ApMV) on apple plants in the Moscow region has been studied. The total viruses contamination of apple plants was 37%, and individual viruses varied between 6-26% with prevalence of ASPV and ACLSV viruses. The most contaminated were the varieties Orlovskoe poles'e and Melba (80-100%). Identified free from harmful viruses apple plants of 8 varieties for obtaining the original plants.*

Ключевые слова: яблоня, вирусы, ИФА.

Key words: *apple, viruses, ELISA.*

Вирусы, являясь опасными патогенами семечковых культур, способны широко распространяться с зараженным посадочным материалом, с инструментом при выполнении агротехнических работ. Передача вирусов с пылью, семенами и активными векторами на се-

мечковых культурах не установлена. Вредоносными вирусами на семечковых культурах являются вирусы бороздчатости древесины яблони (ASGV), ямчатости древесины яблони (ASPV), хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV), мозаики яблони (ArMV). Указанные латентные вирусы широко распространены в насаждениях семечковых культур как за рубежом [1, с. 111-165; 2, с. 431-438], так и в РФ [3, с. 8-15; 4, с. 228-233; 5, с. 88-97].

По данным зарубежных исследователей, латентные вирусы на яблоне и груше приводили к снижению урожая на 21-48% [6, с. 236-247].

Для контроля за распространением вирусов и формированием возможных эпифитотий необходимо осуществлять регулярный мониторинг. Успешное решение проблемы с вирусными болезнями возможно путем введения научно-обоснованной системы питомниководства [7, с. 1-92; 8, с. 10-12].

Целью исследований являлось изучение распространенности вирусов на яблоне в условиях Московской области.

В течение 2014-2016 гг. протестировано более 100 растений, выполнены 400 анализов на 4 вируса: бороздчатость древесины яблони (ASGV), ямчатость древесины яблони (ASPV), хлоротическая пятнистость листьев яблони (ACLSV), мозаика яблони (ArMV). В серологических тестах применяли сэндвич-вариант ИФА по методике [9, с. 475-483]. Для анализов использовали диагностические наборы фирмы «Neogen» (Великобритания). В качестве образцов отбирали листья. Регистрацию результатов анализа проводили на планшетном фотометре «Stat Fax 2100» при длине волны 405 и 630 нм.

В результате проведенных обследований насаждений яблони, расположенных на лабораторном участке ФГБНУ ВСТИСП, установлена зараженность растений следующими вирусами (табл. 1).

Общая зараженность растений яблони вирусами составила 37%. Зараженность отдельными вирусами варьировала в пределах 6-26% с преобладанием вирусов ASPV и ACLSV. Наиболее зараженными оказались сорта Орловское полесье и Мелба (80-100%), в основном вирусами ямчатости древесины яблони и хлоротической пятнистости листьев яблони. На сортах Свежесть, Марат Бусурин, Папировка и Лейнда встречаемость вирусов была незначительной.

Наименьший процент заражения установлен по вирусу мозаики яблони, что согласуется с данными предыдущих исследований о превалировании распространенности данного вируса на растениях груши по сравнению с яблоней [10, с. 1-12].

На проверенных сортах яблони превалировала моноинфекция (53% растений было заражено одним вирусом по отношению к общему

числу зараженных растений). Комплексом из 2-х вирусов было заражено 40%, из 3-х – 7% растений. Наиболее распространенным вирусным комплексом являлось сочетание вирусов ASPV + ACLSV (58% от общей доли вирусных комплексов).

Таблица 1 – Зараженность сортов яблони латентными вирусами по результатам ИФА (2014-2016 гг.)

Сорт	Общая зараженность, %	Заражено вирусами, %			
		ASPV	ASGV	ACLSV	ApMV
Антоновка	28,4	7,1	7,1	7,1	7,1
Подарок Графскому	37,5	12,5	12,5	0,0	12,5
Лобо	36,7	27,3	9,0	9,0	0,0
Легенда	33,3	33,3	0,0	11,1	0,0
Орловское полесье	100	100	0,0	50,0	0,0
Свежесть	22,2	11,1	11,1	0,0	0,0
Марат Бусурин	27,3	9,1	0,0	18,2	0,0
Орлик	33,3	16,7	16,7	16,7	0,0
Мелба	80,0	60,0	10,0	40,0	30,0
Папировка	23,0	15,4	15,4	7,7	7,7
Всего	37,1	25,8	8,2	14,4	6,2

В более ранних исследованиях, проведенных Д.В. Рединым [3, с. 9-14] в условиях Нечерноземной зоны России, также установлена высокая зараженность растений яблони одним вирусом (64%), однако, в отличие от наших исследований, превалировал комплекс вирусов ASGV + ACLSV (54% от общей доли вирусных комплексов).

Свободные от основных вредоносных вирусов растения были выявлены у яблони сортов Антоновка, Подарок Графскому, Лобо, Легенда, Свежесть, Марат Бусурин, Орлик, Папировка.

Таким образом, распространенность вирусов на растениях яблони варьировала в пределах 6-26% при общей зараженности 37%. На сортах яблони чаще выявлялись вирусы ямчатости древесины яблони и хлоротической пятнистости листьев яблони. Выявлены свободные от основных вредоносных вирусов растения яблони 8 сортов, 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. Varveri C., Bem F. Viruses of stone and pome fruit mother-tree plantations in Greece // Acta Hort. 1995. № 386. P. 431-438.
3. Редин Д.В. Латентные вирусы яблони в Нечернозёмной зоне России и совершенствование мер борьбы с ними: автореф. дис. ...

канд. с.-х. наук. М., ВСТИСП. 1999. 23 с.

4. Распространенность вредоносных вирусов в насаждениях плодовых культур в Подмоскowie / М.Т. Упадышев и др. // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 44. С. 228-233.

5. Семина Н.П. Проблема производства сертифицированного посадочного материала яблони в ЦЧР // Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур: матер. межд. науч. конф., 20-22 ноября 2001 г. М., 2001. С. 88-97.

6. Clever M., Stehr R. Ergebnisse einer Leistungsprüfung zwischen virusfreien und nicht virusfreien Kernobstsorten // Mitt. Obstbauversuchringes des Alten Landes. 1996. В. 51, № 6. S. 236-247.

7. Технология получения оздоровленного от вирусов посадочного материала плодовых и ягодных культур: метод. указания / М.Т. Упадышев и др. М.: ФГБНУ ВСТИСП «Росинформагротех», 2013. 92 с.

8. Куликов И.М., Упадышев М.Т. Пути решения проблем оздоровления садовых культур от вирусов // Защита и карантин растений. 2015. № 4. С. 10-12.

9. Clark M.F., Adams A.N. Characterization of the microplate method of enzyme – linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses // J. Gen. Virol. 1977. Vol.34. № 3. P. 475-483.

10. Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д. Распространенность вирусных болезней плодовых и ягодных культур // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 44 (02). 12 с.

УДК 634.21

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИВОЙНО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ АБРИКОСА В НАСАЖДЕНИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

*Efficiency variety-rootstock combinations of an apricot
in plantings the Nonchernozem zone*

Упадышева Г.Ю., к.с.-х. наук, в.н.с., upad64@mail.ru
G.Yu. Upadysheva

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

Аннотация. Представлены результаты многолетней работы, проводимой с абрикосом в ФГБНУ ВСТИСП. Изучена продуктивность деревьев 20-ти привойно-подвойных комбинаций абрикоса в течение 5 лет.

Установлено, что на уровень и стабильность плодоношения привитых деревьев влияют сорт, подвой и погодные условия. Самыми урожайными оказались комбинации Самарский на ОД-2-3 и на 13-113 (суммарный урожай за 5 лет – более 40 кг/дер.). Наиболее стабильное плодоношение отмечено у сортов Лель и Графиня, привитых на клоновых подвоях. Оптимальное сочетание продуктивности и стабильности было у комбинаций Графиня на ОД-2-3, Лауреат и Лель на 13-113.

***Abstract.** Results of the long-term work spent with an apricot in FSBSI ARHIBAN are submitted. Efficiency of trees 20 variety- rootstock combinations of an apricot within 5 years is investigated. It is established, that the level and stability of fructification trees are influenced with variety, rootstock and weather conditions. The most fruitful appeared combinations Samarskiy on OD-2-3 and on 13-113 at which the total crop for 5 years has made more than 40 kg/trees. The most stable fructification is marked at varieties Lel and Grafinya on clonal rootstocks. The optimum combination of efficiency and stability was at combinations Grafinya on OD-2-3, Laureat and Lel on 13-113.*

Ключевые слова: абрикос, сорт, подвой, привойно-подвойные комбинации, продуктивность.

Keywords: apricot, variety, rootstock, variety-rootstock combinations, efficiency.

В последние десятилетия в связи с потеплением климата и успехами селекции стало возможным возделывание традиционно южных культур, таких как абрикос и черешня, в средней зоне садоводства России [1, с. 25-30; 2, с. 345; 3, с. 18-20]. Наиболее перспективными для выращивания в условиях сурового климата являются сорта, выведенные в тех же регионах, поскольку они характеризуются повышенной зимостойкостью древесины и генеративных почек, устойчивостью к возвратным холодам в конце зимы и весенним заморозкам. В опытных садах ФГБНУ ВСТИСП проходят испытания 15 сортов абрикоса отечественной селекции. Высокую жизнеспособность и урожайность показывают сорта, выведенные в ГБС им. Цицина (г. Москва), г. Мичулинске и Поволжье [4, с. 43-46; 5, с. 34-40].

Наряду с выбором сорта наиболее важным для северного абрикоса является подбор подвоев. Для ускоренного размножения новых сортов косточковых культур используют клоновые подвои отечественной селекции [6, с. 343-353]. В связи с частыми случаями несовместимости у абрикоса объективную оценку жизнеспособности и хозяйственной ценности комбинации можно сделать только на основании многолетних наблюдений за привитыми деревьями в саду [7, с. 273-276; 8, с. 42-43].

Цель и методика исследований

Цель исследований – выявление высокопродуктивных и стабильно плодоносящих в условиях Нечернозёмной зоны привойно-подвойных комбинаций абрикоса.

Анализ продуктивности и стабильности плодоношения был проведён на основе данных урожайности деревьев 20-ти привойно-подвойных комбинаций за 5-летний период в опытном саду ФГБНУ ВСТИСП, заложенном в 2008 г. по схеме 5 x 2,5 м на лабораторном участке в п. Измайлово Ленинского района Московской области. Объектами были деревья пяти сортов (Графиня, Лель, Алёша, Самарский, Лауреат), привитых на 4-х подвоях (ОД-2-3, 13-113, СВГ-11-19, сеянцы алычи). Полевые учёты проводили на 6 деревьях каждой комбинации по методике [9, с. 115-136]. Для оценки стабильности плодоношения рассчитывали коэффициент устойчивости продуктивности (КУП) [10, с. 52].

Результаты исследований

В результате исследований установлено, что опытные деревья абрикоса вступили в плодоношение на 4-ый год после посадки. В период с 2011 по 2015 г. в саду получено 3 товарных урожая. В первый год плодоношения продуктивность более 10 кг/дер. имели 4 комбинации: Самарский на ОД-2-3, Алёша, Лель, Самарский на подвое 13-113. У остальных комбинаций подеревный урожай варьировал от 5 до 9 кг (табл. 1).

В 2012 г., несмотря на благоприятные условия перезимовки, у всех сортов, за исключением сорта Графиня, продуктивность снизилась в 2-3 раза, что стало следствием перегрузки урожаем в 2011 г. Сорт Графиня, имевший умеренную урожайность, плодоносил лучше других, достигая максимума у комбинации с подвоем ОД-2-3 (10,0 кг/дер.). В 2013 и 2014 гг. были крайне неблагоприятные погодные условия: повреждающие морозы после оттепели в феврале и избыток влаги в течение вегетации. У абрикоса они вызвали подмерзание цветковых почек, ухудшение цветения и поражение монилиозом ветвей и плодов. В этих условиях лучше других плодоносили комбинации Лель на СВГ-11-19 и 13-113, Графиня на ОД-2-3.

Самым урожайным для большинства комбинаций был 2015 год, когда урожайность сада составила 8,7 т/га. Подеревный урожай составил от 6,5 до 20,4 кг. Лучше других плодоносили сорта Самарский и Лель. Из-за несовместимости и зимних повреждений было снижение урожая у сорта Алёша на СВГ-11-19 и сеянцах. Также отмечалось сглаживание различий между клоновыми и семенными подвоями.

Таблица 1 – Продуктивность привойно-подвойных комбинаций абрикоса за период плодоношения, кг/дереву, 2011-2015 гг.

Сорта	2011	2012	2013+2014	2015	В сумме за 2011-2015 гг.	КУП
Подвой СВГ-11-19						
Графиня	5,9	6,4	0,6	8,5	21,4	0,26
Алёша	7,0	2,1	0,4	1,5	11,0	0,13
Лауреат	8,6	3,6	0,5	9,8	22,5	0,16
Лель	8,5	4,3	3,2	13,0	29,0	0,32
Самарский	7,3	5,3	0,6	14,4	27,6	0,23
Подвой ОД-2-3						
Графиня	6,0	10,0	3,3	12,3	31,6	0,39
Алёша	8,8	2,3	0,4	9,0	20,5	0,06
Лауреат	6,7	3,8	1,4	14,8	26,7	0,19
Лель	9,2	4,1	2,8	16,2	32,3	0,23
Самарский	14,1	5,0	2,1	20,4	41,6	0,14
Подвой 13-113						
Графиня	7,7	7,7	2,6	5,6	23,6	0,42
Алёша	11,2	4,8	2,0	8,3	26,3	0,36
Лауреат	9,5	4,9	1,4	14,2	30,0	0,35
Лель	11,9	6,2	3,1	7,8	29	0,49
Самарский	16,0	8,2	1,2	19,8	45,2	0,2
Подвой сеянцы алычи						
Графиня	5,5	2,6	1,0	8,0	17,1	0,21
Алёша	8,4	4,3	2,2	3,0	17,9	0,38
Лауреат	8,5	2,1	1,6	9,0	21,2	0,14
Лель	5,8	4,3	0,2	10,0	20,3	0,23
Самарский	8,0	3,0	0,5	12,0	23,5	0,10
НСР ₀₅ (взаимодействие)	1,4	1,2	0,8	2,3	3,3	

Коэффициент устойчивости продуктивности, характеризующий колебания по годам, варьировал в достаточно широких пределах: от 0,06 до 0,49. У сорта Графиня КУП был выше 0,3 на всех подвоях, за исключением сеянцев алычи. Наименьшие колебания продуктивности по годам были у комбинаций Графиня на ОД-2-3 и 13-113, Лель на 13-113, что определило максимальные показатели КУП (0,42 и 0,49). У сорта Лауреат на 13-113 отмечали повышение устойчивости продуктивности до 0,35 и снижение до 0,14 – на сеянцах. Наиболее устойчивое плодоношение всех сортов было на подвое 13-113 (в среднем по сортам КУП= 0,36). Сорт Самарский имел высокую продуктивность в благоприятные годы и больше других реагировал снижением урожая после перегрузки и повреждений морозом, поэтому на всех подвоях у него были самые низкие показатели КУП.

Выводы

Установлено, что на уровень и стабильность плодоношения привитых деревьев влияют сорт, подвой и погодные условия. Выявлены самые урожайные комбинации: Самарский на ОД-2-3 и на 13-113 (суммарный урожай за 5 лет – более 40 кг/дер.). Наиболее стабильное плодоношение в условиях Нечернозёмной зоны отмечено у сортов Лель и Графиня, привитых на клоновых подвоях. Оптимальное сочетание продуктивности и стабильности было у комбинаций Графиня на ОД-2-3, Лауреат и Лель на 13-113.

Библиографический список

1. Ноздрачёва Р.Г. Агроэкологическое обоснование возделывания промышленной культуры абрикоса в Воронежской области: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 2008. 46 с.
2. Упадышева Г.Ю. Особенности роста и плодоношения абрикоса на клоновых подвоях в средней полосе России // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. М.: ВСТИСП, 2013. Т. XXXVII, ч. 1. С. 345-351.
3. Упадышева Г.Ю. Агробиологическая оценка привойно-подвойных комбинаций черешни в Московской области // Вестник РАСХН. 2014. № 4. С. 18-20.
4. Скворцов А.К., Крамаренко Л.А. Абрикос в Москве и Подмосковье. М., 2007. 188 с.
5. Упадышева Г.Ю. Особенности развития и плодоношения растений абрикоса в Московской области // Садоводство и виноградарство. 2016. № 2. С. 34-40.
6. 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.
7. Упадышева Г.Ю. Оценка совместимости абрикоса (*Armeniaca vulgaris* L.) с клоновыми подвоями // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Междун. научн. конф. Брянск, 2016. С. 273-276.
8. Упадышева Г.Ю., Мотылёва С.М., Мертвищева М.Е. Оценка совместимости абрикоса и вишни с клоновыми подвоями и их антиоксидантная активность // Агро XXI. 2015. № 4-6. С. 42-43.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
10. Кашин В. И. Устойчивость садоводства России: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск, 1995. 102 с.

**АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ У РАЗЛИЧНЫХ
ПРИВОЙНО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ
АЛЫЧИ ГИБРИДНОЙ**

*Antioxidant activity at various variety- rootstock combinations
of a cherry plum hybrid*

Упадышева Г. Ю., к.с.-х. наук, в.н.с., *upad64@mail.ru*
Мотылёва С.М., к.с.-х. наук, в.н.с, **Панищева Д.В.**, м.н.с.
G.Yu. Upadysheva, S.M. Motyleva, D.V. Panishcheva

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

Аннотация. Представлены результаты биохимических исследований, проведенных в ФГБНУ ВСТИСП. Объектами были листья трёх сортов, девяти привойно-подвойных комбинаций алычи гибридной и трёх подвоев. Установлено, что суммарный показатель антиоксидантной активности зависел от сорта и подвоя. Высокие значения (более 80 %) отмечены у корнесобственных растений сортов Кубанская комета и Найдёна и привойно-подвойных комбинаций с участием подвоя Новинка. Наименьшие показатели были у растений алычи, привитых на семенном подвое (около 60 %). Показано наличие тесной корреляционной связи между показателями АОА подвоя и привитых на них растений алычи.

Abstract. *Results of the biochemical researches which have been lead in FSBSI ARHIBAN are submitted. Objects were leaves of three varieties, nine variety- rootstock combinations of cherry plum hybrid and three rootstocks. It is established, that the total parameter antioxidant activity depend on variety and rootstock. High values (more than 80 %) are marked at plants on own roots of varieties the Kubanskaya cometa and Naydena and also at variety- rootstock combinations with participation of the rootstock Novinka. The least parameters were at plants of a cherry plum on seedlings stock (about 60 %). Presence of close correlation between parameters AOA of rootstock and plants of a cherry plum is shown.*

Ключевые слова: алыча, клоновый подвой, сорт, привойно-подвойные комбинации, антиоксидантная активность.

Key words: *cherry plum, clonal rootstock, variety, variety-rootstock combinations, antioxidant activity.*

Алыча гибридная – новая плодовая культура для средней зоны садоводства. Благодаря скороплодности и урожайности она заняла свободную нишу в конвейере поступления свежих плодов для потребителя [1, с. 33-37]. Некоторые современные сорта, выведенные в южном регионе, растут и обильно плодоносят в условиях более сурового климата Подмосковья[2, с. 158-161]. Алыча хорошо укореняется зелеными черенками и может выращиваться как в корнесобственной, так и привитой культуре. Для быстрого размножения новых сортов косточковых культур повсеместно используют клоновые подвои[3, с. 343-353; 4, с. 24-26]. Подвой определяет особенности обеспечения надземной системы водой и питательными веществами, вызывая изменения в интенсивности роста и фотосинтеза растений, активности процессов метаболизма[5, с. 76-80]. Актуальность изучения влияния подвоя на биохимический статус привитых растений возрастает в связи с необходимостью ранней диагностики совместимости гибридных подвоев с сортами [6, с. 42-43]. На основе содержания физиологически активных веществ с антиоксидантной активностью можно также прогнозировать уровень зимостойкости и адаптивности растений. Поэтому целью наших исследований стало изучение суммарной антиоксидантной активности у новых сортов алычи при прививке на клоновых подвоях.

Исследования проводили в ФГБНУ ВСТИСП в 2016-2017 гг. Объекты исследований – 3 сорта алычи (Кубанская комета, Найдёна и Злато скифов), привитые на 3-х подвоях (ОПА-2-15, Новинка, семенной подвой алычи) и корнесобственные растения тех же сортов и подвоев. В лабораторных условиях определяли суммарную антиоксидантную активность (АОА) водных экстрактов листьев на спектрофотометре Helios Y методом DPPH. Он основан на взаимодействии веществ-антиоксидантов со стабильным хромоген-радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилом [7, с. 3-6]. Измерения проводили в видимой области спектра при длине волны 517 нм. В качестве фонового раствора использовали 0,0025 % раствор DPPH в метаноле. АОА определялась соотношением экстинкции при протекании реакции в течение 10 мин. Повторность 3-х кратная.

Результаты исследований

В результате биохимических анализов установлено, что растения изучаемых сортов алычи гибридной обладали различной антиоксидантной активностью, которая существенно зависела от сорта и подвоя. При исследовании листьев в течение двух лет АОА водной вытяжки находилась в пределах 48,6-91,4 % (рис. 1).

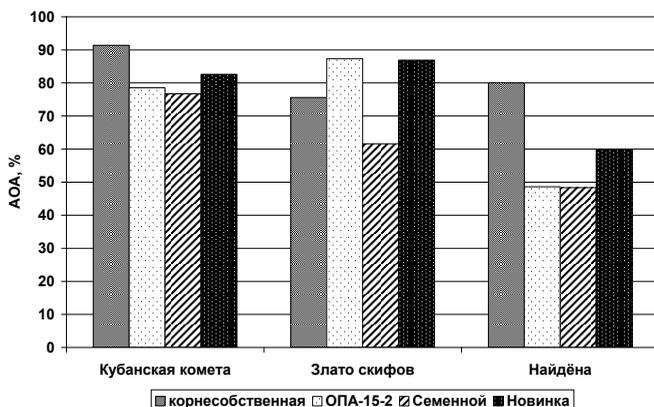


Рисунок 1 – Антиоксидантная активность у привойно-подвойных комбинаций алычи гибридной, %, в среднем 2016-2017 гг.

Суммарная антиоксидантная активность у самого зимостойкого сорта Кубанская комета была высокой и составила в среднем 82,3 %, а в зависимости от используемого подвоя она колебалась от 76,7 % (семенной подвой) до 82,6% (Новинка). В листьях корнесобственных растений этого сорта АОА была максимальной (91,4 %). Сорт Найдёна имел существенно меньший средний показатель АОА (59,2 %), но размах колебаний между корнесобственным и привитыми вариантами составил более 30%. Промежуточное значение АОА у раннеспелого сорта Злато скифов (в среднем 77,9%). Следует отметить, что в отличие от двух других сортов прививка сорта Злато скифов на клоновых подвоях способствовала существенному повышению уровня антиоксидантной активности по сравнению с корнесобственным вариантом. Стабильно низкие показатели были у растений алычи, привитых на семенных подвоях. При прививке на самом зимостойком подвое Новинка все сорта имели максимальные показатели антиоксидантной активности. На подвоях ОПА-15-2 отмечено резкое снижение АОА у сорта Найдёна и высокое значение у сорта Злато скифов. Возможно, это связано с различной совместимостью компонентов.

При исследовании антиоксидантной активности в листьях подвойных растений установили, что у подвоев Новинка и ОПА-15-2 она была значительно выше, чем у семенного подвоя алычи (соответственно 90,0-91,4 % и 62,0 %). Тесная положительная связь между показателями АОА подвоя и привитых на них растений алычи была у подвоев со стабильно низкими или стабильно высокими значениями. Например, на подвое Новинка корреляция составила $r=0,85$, на семенном

подвое – $r=0,67$. А по подвою ОПА-15-2, характеризующемуся большими колебаниями значений АОА между сортами, коэффициент корреляции был значительно ниже ($r=0,4$). Сходная тенденция была нами отмечена в работе с черешней [8, с. 277-280].

Таким образом, в ходе исследований установлено, что антиоксидантная активность листьев алычи сильно варьирует в зависимости от сорта, подвоя и их взаимодействия. У корнесобственных растений сортов Кубанская комета и Найдёна АОА была выше, чем у привитых. Прививка сорта Злато скифов на клоновых подвоях способствовала существенному повышению уровня антиоксидантной активности по сравнению с корнесобственным вариантом. Самые высокие значения отмечены у привойно-подвойных комбинаций с участием сорта Кубанская комета и подвоя Новинка. Наименьшие показатели были у растений алычи, привитых на семенном подвое, по-видимому, из-за более низкой адаптивности подвоев и привитых на них растений. На подвоях ОПА-15-2 отмечено снижение антиоксидантной активности у сорта Найдёна и высокое значение у сорта Кубанская комета, что, возможно, связано с разной совместимостью подвоев с сортами. Установлена тесная корреляционная связь между показателями АОА подвоя и привитых на них растений алычи.

Библиографический список

1. Упадышева Г.Ю. Продуктивность сливы русской при выращивании на клоновых подвоях в Подмоскowie // Садоводство и виноградарство. 2014. № 2. С. 33-37.
2. Морозова Н.Г., Упадышева Г.Ю., Симонов В.С. Итоги изучения сортов сливы русской и черешни селекции РУП «Институт плодоводства» // Плодоводство Беларуси: традиции и современность: матер. между. научн.-практ. конф. Самохваловичи, 2015. С. 158-161.
3. Упадышева Г.Ю. Интродукция клоновых подвоев – важнейший резерв повышения эффективности выращивания косточковых культур в Нечерноземье // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. XXXII. С. 343-353.
4. Борисова А.А., Упадышева Г.Ю. Алыча Фундаментальная – новый подвой для алычи и абрикоса селекции ГНУ ВСТИСП // Садоводство и виноградарство. 2013. № 2. С. 24-26.
5. Упадышев М.Т. Роль фенольных соединений в процессах жизнедеятельности садовых растений. М., 2008. 320 с.
6. Упадышева Г.Ю., Мотылёва С.М., Мертвищева М.Е. Оценка совместимости абрикоса и вишни с клоновыми подвоями и их антиоксидантная активность // Агро XXI, 2015. № 4-6. С. 42-43.

7. Волков В.А. Физико-химические закономерности взаимодействия 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила с антиоксидантами растительного происхождения: автореф. дис. ... к. хим. наук. Тверь, 2010. 20 с.

8. Упадышева Г.Ю., Мотылёва С.М., Мертвищева М.Е. Исследование антиоксидантной активности у черешни при выращивании на клоновых подвоях // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Междун. научн.конф. Брянск, 2016. С. 277-280.

УДК 635.63:631.8

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОКРЕМНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОГУРЦА В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

The use of danocrine in the cultivation of cucumber in greenhouses

Фролова С.А., н.с., ЦКП «Биотехнология микроклонального размножения картофеля», sindi123.frolova@yandex.ru

Хорошилов А.А., аспирант, bioogau@mail.ru

Frolova S.A., Khoroshilov A.A.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
им. Н.В. Парахина,
Orel state agrarian University

Аннотация. В статье рассмотрено влияние удобрения минерального с микроэлементами «Нанокремний» и «Нанокремний+» с добавлением гуматов на устойчивость к биотическим факторам и продуктивность огурца «Герман». Новое минеральное удобрение увеличивает энергию прорастания и всхожесть семян огурца «Герман». Применение «Нанокремния» увеличивает длину проростков огурца. Применение минеральное удобрения «Нанокремний» совместно с «Гуматом», увеличивает ростовые показатели огурца «Герман». В сравнение с кремнесодержащим препаратом «Мивал-агро», минеральное удобрение «Нанокремний» показало наилучшие результаты.

Abstract. *The influence of mineral fertilizer with microelements "nano-silicon" and "nano-silicon +" with the addition of humates on resistance to biotic factors and productivity of the cucumber "herman" is considered in the article. A new mineral fertilizer increases the germination energy and germination capacity of the cucumber seeds "herman". The application of "nanosilicon" increases the length of cucumber sprouts. The application of mineral fertilizer "nanosilicon" together with "humate", increases the growth index of the cucumber "herman". In comparison with the*

silica-containing preparation "mival-agro", mineral fertilizer "nanosilicon" showed the best results.

Ключевые слова: огурец, удобрение минеральное с микроэлементами, НаноКремний, кремний, огурец Герман.

Key words: *cucumber, mineral fertilizer with microelements, nanosilicon, silicon, cucumber herman.*

Минеральный кремний оказывает большое влияние на рост и развитие растений, он способствует повышению урожайности и улучшению качества сельскохозяйственной продукции [2, 6]. Положительное влияние кремния особенно наблюдается у сельскохозяйственных растений в условиях стресса. Овощные культуры закрытого грунта, такие как огурец, томаты и перец, так же отзывчивы на внесение минерального кремния.

Для повышения стрессоустойчивости овощных культур в закрытом грунте, необходимо обеспечить растения минеральным кремнием [1, 8, 11].

Растение эффективнее использует почвенную влагу при внесении активных форм кремния [7]. Известно о том, что до 25% находящегося в растении кремния, участвует в процессах поддержки внутреннего резерва воды, что будет являться механизмом, для выживания овощных растений в условиях недостаточности полива [3, 10]. Одной из особенностей, увеличения засухоустойчивости, является возможность минерального кремния уменьшать транспирацию и уменьшать испарение влаги, за счет увеличения возможностей антиоксидантной системы защиты растения [4, 9].

Разнообразие овощных культур, показывающих положительный отклик на внесение кремниевых удобрений, показывает, что все эти механизмы подходят, как для некремнефилов, так и для кремнефилов [5, 10]. В настоящий момент мировые ученые еще далеки от полного понимания роли минерального кремния в росте и развитии растений. Но большое количество исследований последних лет показывают многообразие систем положительного влияния кремния на рост и развитие растений, и их сопротивляемость к стрессовым ситуациям.

Потребность овощных культур в минеральном кремнии для гидрополива различная [1, 3]. Формы химического соединения, из которых растения поглощают минеральный кремний, также влияют на содержание элемента в питательном растворе капельного полива [4, 12, 13]. Поэтому для повышения продуктивности и урожайности огурца закрытого грунта необходимо знать форму соединения кремния [5, 6].

Объекты и методы исследований. Площадь делянки составляла 0,5 м², повторность 4-х кратная.

Обработка удобрением минеральным с микроэлементами «НаноКремний» осуществлялась в виде предпосевного протравливания семян и двукратного опрыскивания растений в период вегетации, в фазу всходов и в фазу цветения. Расход препарата при обработке семян – 50 г/т (расход рабочего раствора – 10 л/т). Расход препарата при опрыскивании – 80 г/га, (расход рабочего раствора 300 л/га).

Исследования проводили в лабораторных условиях. В качестве объектов использовали сорта огурца «Герман», удобрение минеральное с микроэлементами «НаноКремний» на основе кристаллического кремния, удобрение минеральное с микроэлементами «НаноКремний» совместно с Гуматом и препарат «Мивал-Агро». Основными показателями, определяющими жизнеспособность будущих проростков, является энергия прорастания и всхожесть семян [3; 11, с. 16-22].

Активность удобрения минерального с микроэлементами «НаноКремний» учитывали по изменению процентного соотношения всхожести семян в сравнении с контролем. На основании полученных данных определяли влияние удобрения минерального с микроэлементами «НаноКремний» на всхожесть семян. Огурцы выращивались в закрытом грунте.

Результаты исследований. Влияние удобрения минерального с микроэлементами «НаноКремний» на энергию прорастания и всхожесть огурца «Герман» показано на рисунке 1.

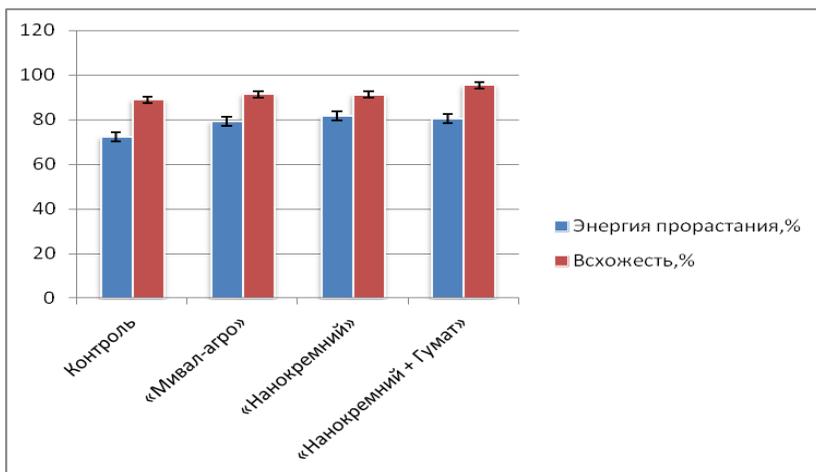


Рисунок 1 – Влияние удобрения минерального с микроэлементами «НаноКремний» на энергию прорастания и всхожесть огурца «Герман»

Результаты исследований показали, что при обработке огурца удобрением минеральным с микроэлементами «Нанокремний+» повышается энергия прорастания на 11,2 %, всхожесть на 7,3 %, по сравнению с контролем. Вариант с обработкой «Нанокремнием» показал наилучший результат, энергия прорастания составила 81,5%.

Удобрение минеральное с микроэлементами «НаноКремний» было изучено на огурце сорта «Герман» в закрытом грунте. В период плодоношения растения отличались по морфобиологическим показателям. Влияние удобрения минерального с микроэлементами «НаноКремний» на морфометрические показатели огурца «Герман» показано в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние удобрения минерального с микроэлементами «Нанокремний» на морфометрические показатели огурца «Герман»

Вариант	Высота растения, см	Диаметр стебля, см	Длина побегов, см
Контроль	311,3	1,1	77,2
«Мивал-Агро»	315,4	1,2	82,2
«Нанокремний»	321,1	1,2	92,7
«Нанокремний+»	329,0	1,2	90,2
НСР ₀₅	2,4	0,02	3,6

Результаты исследований показали, что обработка удобрением минеральным с микроэлементами «Нанокремний» огурца «Герман» увеличивает высоту растений на 2,8%, диаметр стебля на 9%, длину побегов на 21,4%

Влияние удобрения минерального с микроэлементами «НаноКремний» на урожайность огурца «Герман» показано в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние удобрения минерального с микроэлементами «Нанокремний» на урожайные данные огурца «Герман»

Вариант	Средняя масса плодов, г	Общий урожай, кг/м ²
Контроль	97,2	7,6
«Мивал-Агро»	101,2	7,8
«Нанокремний»	104,2	7,9
«Нанокремний+»	112,1	8,4
НСР ₀₅	3,2	0,2

Исследованиями установлено, что обработка удобрением минеральным с микроэлементами «Нанокремний» повышает среднюю массу плодов на 15,3 %, а урожайность на 10,5%, что показывает ростстимулирующее свойство микроудобрения.

Заключение

Минеральное удобрение с микроэлементами «Нанокремний» повышает сопротивляемость огурца закрытого грунта «Герман» к различным биотическим стрессам и не будет оказывать токсичного влияния на растение. Можно предположить, что одной из функций кремния в растениях огурца будет увеличение устойчивости растения к абиотическим и биотическим факторам среды, выражающееся в утолщении эпидермальных тканей, ускорении роста и развития корней, связывании токсичных соединений пестицидов и увеличении биохимической устойчивости к стрессам снижении действия низких и высоких температур [7].

Библиографический список

1. Белик, В. Ф. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве. М.: Колос, 1970. 385 с.
2. Бородин Д.Б. Влияние биопрепарата на основе метаболитов гриба рода *Trichoderma* на устойчивость к биотическим факторам и продуктивность гороха и пшеницы // Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты: сборник трудов. 2017. С. 112.
3. Бородин Д.Б. Влияние новых иммуномодуляторов на рост и развитие гороха // Роль молодых ученых и специалистов в повышении эффективности растениеводства: сборник трудов. 2009. С. 29-31.
4. Бородин Д.Б. Влияние фитоиммуномодуляторов на устойчивость к биотическим факторам и продуктивность гороха и пшеницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2009.
5. Бородин Д.Б. Моделирование ресурсосберегающей системы создания и применения биопрепаратов // Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты: сборник трудов. 2017. С. 113.
6. Бородин Д.Б. Влияние биопрепарата на основе метаболитов гриба рода *trichoderma* на устойчивость к биотическим факторам и продуктивность гороха и пшеницы // Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты: сборник трудов. 2017. С. 112.
7. Павловская Н.Е., Бородин Д.Б. Влияние нового иммуномодулятора на рост и развитие перца // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. Т. 59, № 2. С. 72-76.
8. Средство для предпосевной обработки семян овощных культур в условиях защищенного грунта: пат. 2626174 Рос. Федерация / Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Бородин Д.Б., Солохина И.Ю., Гнеушева И.А., Костромичева Е.В., Лушников А.В., Рожкова Т.С. заяв. 09.02.2016.

9. 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.

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

11. Сычёва И.В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 128 с.

12. Изучение скороспелости у коллекционного материала сои / Д.Р. Шафигуллин и др. // Вестник аграрной науки. 2017. № 3 (66). С. 56-62.

13. Юшкова Е.Ю., Павловская Н.Е., Бородин Д.Б. 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.

УДК:634.741

ИЗУЧЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И ИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ У ИРГИ ОЛЬХОЛИСТНОЙ

Studying resources of productivity and their components in irgi the olholist

Хромов Н.В., к.с.-х. наук, с.н.с., nikolai-2005@mail.ru

Chromov N.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

FSBSI «I.V. Michurin FSC»

Аннотация. Ирга (*Amelanchier alnifolia*) – ценная ягодная культура, который является лидером по биологически-активным веществам, и в очень ограниченном количестве производится главным образом в садах. Представлены результаты исследований по самоплодности, органогенезу, динамике роста и компонентам потенциальной продуктивности сортообразцов.

Abstract. *June berry (Amelanchier alnifolia) is a valuable fruit crop that undoes not get appropriate and in very limited number is produced mainly in gardens. The results of studies on self-fertility, organogenesis, dynamics of growth, components of potential productivity and photosynthet-*

ic indexes have presented.

Ключевые слова: ирга, сортообразец, продуктивность.

Keywords: *june berry, variety, productivity.*

Значительная часть сортимент садов России представлена ранее дикорастущими видами. Доля еще неокультуренных растений вполне пригодных в пищу еще крайне высока и в последние десятилетия XXI века спрос на посадочный материал таких культур резко увеличился. Это вызвано, прежде всего, высокими лечебно-диетическими качествами их плодов, что на фоне тревожной экологической обстановки стимулирует желание человека к потреблению витаминных продуктов для создания устойчивости к целому комплексу неблагоприятных факторов среды. Свою устойчивую «нишу» нетрадиционные культур заняли в приусадебных и коллективных садах, где по мнению многих авторов производится до 80-85 % всей садоводческой продукции в стране.

Одной из таких перспективных нетрадиционных садовых культур является ирга – высокозимостойкое, устойчивое к болезням и вредителям, малотребовательное к почве и условиям места произрастания растение. Известные виды ирги обладают высокой урожайностью, плоды характеризуются замечательным вкусом, богатым набором биологически активных веществ.

По содержанию аскорбиновой кислоты ирга опережает плоды боярышника, дикой яблони и груши, клюквы, рябины, смородины, малины и жимолости.

В качестве пищевого растения ирга используется очень давно, и любовь к ней детей, как ни к одной иной ягодной культуре доказана веками, именно поэтому ее иногда называют «детской ягодой».

Из плодов получают замечательные продукты переработки: варенье, желе, джем, пастила, компот, а также великолепные соки и вина. Прекрасны купажированные продукты переработки, например в качестве добавки к ирге можно использовать малопривлекательную смородину или жимолость.

Селекция ирги была начата в Канаде, еще в 1878 г., самый первый сорт назвали «Сэкссес», что в переводе на русский звучит как – Успех, его получил Х.Э. Ван-Деман, в Иллинойсе из семян, присланных ему из Пенсильвании. Среди ученых России, впервые обратил внимание на иргу И.В. Мичурин. После предварительного, поверхностного изучения он рекомендовал использовать данную культуру не только в пищевом плане на северных регионах, где смородина вымерзала «на корню, но и в качестве подвоя для груши в тех же, северных районах страны.

Саженьцы ирги с 1950-х гг. стали появляться в промышленных

садах Омской области, известной каждому школьнику своими суровыми условиями. В 1997-1998 гг. сотрудниками ВНИИР им. Вавилова был интродуцирован ряд сортов ирги из Канады, проведен глубокий анализ и установлена высокая адаптивность интродуцированного материала и доказана его пригодность к выращиванию в условиях северо-запада России. Именно тогда впервые заговорили о перспективности выращивания культуры именно как промышленной.

Учитывая, возрастающий с каждым годом спрос на нетрадиционные садовые культуры необходимо изучение биологических особенностей этих культур, где особое значение имеет оценка компонентов формирования урожая.

Объектами исследований служили виды ирги: канадская, колосистая, кроваво-красная и ольхолистная, Ламарка; а также сорта: Мэндан и Слейт, Блюсан, Блюмун, Пембина, Сюрприз и сорт Звездная ночь – первый сорт селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» включенный в Госреестр РФ, которые находятся в коллекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Большая часть исследований проведена на основе «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Мичуринск, 1973 г., Орел, 1999.)

Изучение показателей фотосинтетической деятельности листового аппарата ирги проводилось с использованием методики А.С. Овсянникова (1985). Изучение этапов органогенеза было выполнено с использованием методики В.Л. Витковского (1984), применительно для растений формирующих нижнюю завязь. Новейшие исследований отраженные в данном материале проводились в период с 2013 по 2017 годы, всего же исследования ведутся с 2004 года.

Полученные результаты. В период проведения исследований, направленных на изучение особенностей формирования урожайности указанных видов и сортов ирги было установлено, что периодичность плодоношения для сортообразцов данной культуры не характерна.

Плодоношение сосредоточено в основном на годичных приростах на которых большей частью формируются вегетативно-генеративные почки. Как известно высокая урожайность и стабильность плодоношения в недостаточной степени являются признаками самоплодности. Однако в неблагоприятных и нестабильных условиях последних лет наблюдений, которые максимально негативно отражались на возможности опыления, самоплодность играла первостепенную роль в обеспечении населения высоким, качественным урожаем.

Изучение самоплодности сортообразцов ирги подразделялось на оценку результатов, полученных от естественного самоопыления с использованием изолятора (мешки из хлопчатобумажной ткани) и свобод-

ного опыления без изоляции (контроль). Проведенные нами исследования показали высокий уровень самоплодности сортообразцов ирги (табл. 1).

Таблица 1 – Анализ морфоструктурных показателей ирги при разных условиях опыления

Название сортообразца	В среднем за 2013 – 2017 гг.							
	Самоопыление (изоляция)				Свободное опыление			
	% завязавшихся плодов	средняя масса плода, г	урожай 100 цветков, г	средняя масса семян на 1 плод, г	% завязавшихся плодов	средняя масса плода, г	урожай 100 цветков, г	средняя масса семян на 1 плод, г
Ольхолистная	81,7	0,73	59,6	0,059	82,9	0,74	61,3	0,065
Колосистая	25,8	0,3	7,7	0,063	74,3	0,35	26,0	0,062
Канадская	36,9	0,56	20,7	0,054	55,6	0,56	31,1	0,052
Кро-красная	5,7	0,72	5,7	0,073	2,1	0,75	4,1	0,071
Ламарка	38,4	0,70	26,9	0,068	54,3	0,70	38,0	0,068
Мэндан	68,8	1,24	85,3	0,066	80,2	1,17	93,8	0,071
Слейт	71,0	0,92	65,3	0,072	84,3	0,85	71,7	0,069
Звездная ночь	85,7	1,5	128,6	0,039	88,9	1,87	166,2	0,041
Блосан	70,9	0,90	63,8	0,062	82,1	0,82	67,3	0,070
Бломун	72,9	0,89	64,9	0,066	81,7	0,82	67,0	0,071
Пембина	58,9	0,93	54,8	0,059	63,7	0,88	56,1	0,068
Сюрприз	67,9	0,90	61,1	0,090	70,3	0,87	61,2	0,081
Альтаглоу	65,5	0,75	49,1	0,029	56,6	0,65	36,8	0,52
Форестбург	25,8	0,63	16,3	0,036	48,2	0,56	27,0	0,42
НСР ₀₅	2,3	4,8	2,5	1,9	0,3	5,4	0,23	1,8

В варианте опыта при самоопылении показатель самоплодности у видов ирги составил 55,6-81,9%, у сортов 70,2-75%. Наибольшая величина показателя отмечена у ирги ольхолистной – 81,7% и у сорта Звездная ночь (85,7%). В условиях контроля наибольшая величина показателя отмечена у сорта ирги Звездная ночь (88,9%).

Средняя масса плода при самоопылении составила 0,74 г, при этом наибольшая ее величина отмечена у ирги Звездная ночь (1,5 г) и у сорта Пембина (1,1 г).

Анализ полученных данных показал, что ирга как культура в целом обладает высоким уровнем самоплодности, а процент завязываемости близок к потенциальной продуктивности и составляет 88,9%.

Изучение особенностей формирования ряда элементов генеративных и вегетативных почек, а также сроков прохождения этапов органогенеза, позволяет садоводам подобрать сорта имеющие ряд положи-

тельных свойств, среди которых адаптивный потенциал к специфическим условиям региона, а следовательно и возможность максимально продуктивного использования их возможностей в том или ином из них.

Кроме того изучения процессов органогенеза ирги позволяет охарактеризовать морфологические и физиологические закономерности формирования урожая. Особенное значение имеет изучение органогенеза ирги при интродукции иностранных сортов в наш регион, то есть в новые для них условия произрастания, так как биологический ритм развития в большинстве своем определяет степень их приспособленности к новому климату.

Нами проводилось изучение процессов органогенеза в течение 2013-2017 гг. На протяжении этого периода были обнаружены различия в сроках начала, продолжительности и окончания этапов органогенеза и различных сортообразцов ирги.

Так, отмечено, что у растений ирги развитие цветков в соцветиях происходило базипетально, то есть развивались они по направлению сверху вниз. Что касается типов почек на побегах, то там формируются в основном смешанные почки, то есть почки, из которых вырастают и приросты и цветки.

В результате оценки протекания процессов органогенеза сортообразцов ирги были установлены наиболее важные моменты формирования компонентов продуктивности, а именно первый месяц с начала периода роста и промежутки времени с первого по четвертый этапы органогенеза отмечались которые с апреля по июль месяц.

С высокой долей вероятности установлено, что различия в сроках прохождения этапов органогенеза связаны с погодными условиями лет в которые проводились исследования. Так, например теплые и влажные периоды с «меньшей охотой» запускали процессы формирования зачатков цветков и затягивали эти процессы.

В итоге работы за указанный период исследований было отмечено, что максимально быстро и полноценно процессы органогенеза проходили при наиболее благоприятных метеорологических условиях.

Изучение динамики роста побегов в условиях ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» проводилось на сортообразцах ирги впервые и было ориентировано на выяснение сроков прохождения периода наиболее активного прироста побегов в соответствии с метеорологическими условиями данной конкретной зоны. Проведенные нами исследования показали, что у сортообразцов ирги активный рост побегов наступает спустя 9-14 дней, то есть спустя примерно две недели от начала вегетации и продолжается в течение 45-60 дней. Прекращается же рост побегов обычно в первой декаде июля, задолго до начала холодного перио-

да, что позволяет побегам вызреть и подготовиться к зиме.

В производственных насаждениях положительные качества сорта оценивают изначально по количеству урожая, а также по его качеству, который получается в наиболее оптимальных условиях культивирования ирги. Для того чтобы выяснить величину биологического урожая следует знать слагаемые компоненты продуктивности.

Проведенные исследования сортообразцов ирги выявили достоверные различия по морфоструктурным компонентам продуктивности. Так количество почек приходящихся на один погонный метр побега в зависимости от года проведения исследований и сортообразца варьировало от 29 до 57 штук, количество соцветий от 3 до 42 штук, цветков от 125 до 132 штук и плодов от 15 до 324 штук. Показатели биологической и потенциальной продуктивности на протяжении лет исследований также варьировали в весьма широких пределах.

Например биологическая продуктивность сортообразцов ирги варьировала от 50 до 152,4 г на погонный метр, а потенциальная продуктивность на уровне 58,2-325,6 г.

В результате изучения указанных сортообразцов ирги были выделены формы характеризующиеся стабильно высокими значениями по большинству показателей, это ирга ольхолистная, ирга сорта Звездная ночь и ирги сорта Пембина.

Выводы. Основные фазы развития ирги полностью соответствуют климатическим особенностям Центрально-Черноземной зоны России, поэтому данную культуру можно вполне успешно культивировать ради получения высоких урожаев.

Кроме того благодаря проведенным исследованиям отмечен довольно высокий уровень самоплодности сортообразцов ирги, так при самоопылении, в зависимости от сортообразца и года исследований завязываемость плодов достигала в условиях изоляции 85,7%, а в условиях контроля 88,9%. Максимальны показатели были отмечены у первого российского сорта ирги – Звездная ночь.

Проведенная оценка процессов органогенеза сортообразцов ирги установила, что активизируются эти процессы спустя 5-7 дней после начала вегетации и завершаются в октябре, что совпадает с девятым этапом органогенеза ирги. Различные этапы органогенеза ирги протекают с той или иной интенсивностью в зависимости от метеорологических условий периода конкретного года и от генотипических свойств сортообразца.

В результате многолетнего изучения по комплексу признаков удалось выделить первый российский сорт ирги Звездная ночь и рекомендовать его как для использования в селекции на улучшение качеств

новых сортов, так и для выращивания в любительском и промышленном производстве.

Библиографический список

1. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / сост. И.Н. Путьрский, В.Н. Прохоров. М.: Махаон, 2000. С. 60-61.
2. Бурмистров А.Н., Никитина В.А. Медоносные растения и их пыльца: справочник. М.: Росагропромиздат, 1990. 192 с.
3. Хромов Н.В. Генетические ресурсы *Arónia Melanocágra* В ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных, овощных культур и картофеля: сборник научных трудов / сост. Т.В. Лебедева, О.В. Гордеев, А.А. Васильев. Челябинск, 2017. С. 159-165.
4. Хромов Н.В. Оценка наиболее значимых показателей биохимического состава плодов ирги, черемухи, рябины и аронии с целью использования плодов для производства продуктов функционального назначения // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 432-435.
5. Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
6. Перспективы использования новых сортов ягодных культур в условиях импортозамещения / О.С. Родюкова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2017. № 7. С. 23-25.

УДК: 634.741

ВАЖНЕЙШИЕ ЭТАПЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ИРГИ

Technology of cultivation saskatoon in the conditions

Хромов Н.В., к.с.-х. наук, с.н.с., nik-2@mail.ru

Khromov N.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»,
Federal State Budget Scientific institution
«I.V. Michurin Federal Scientific Centre»

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по оценке различных способов возделывания ирги ольхолистной. Показаны достоинства и недостатки возделывания в кустовой форме и ирги

привитой на рябине обыкновенной. Оценка проведена по различным критериям. Дано экономическое обоснование. В результате установлено превосходство варианта возделывания путем прививки на рябину обыкновенную.

Abstract. *In article results of researches are resulted according to various ways of cultivation Amelanchier alnifolia. Merits and demerits of cultivation in the sectional form and saskatoon imparted on a mountain ash ordinary are shown. The estimation is spent by various criteria. The economic substantiation is given. The superiority of a variant of cultivation by an inoculation on a mountain ash ordinary is as a result established.*

Ключевые слова: ирга, технология возделывания, подвой, привой, рябина обыкновенная.

Keywords: *saskatoon, cultivation technology, stock, graft, rowanberry.*

Ирга относится к перспективным культурам нетрадиционного плана. Она обладает комплексом хозяйственно-биологических свойств позволяющим использовать ее и как приусадебную и как промышленную культуру. Наиболее значимыми признаками являются: скороплодность, высокая самоплодность, стабильность плодоношения, засухоустойчивость и зимостойкость, отсутствие опасных вредителей и болезней, нетребовательность к почве и условиям произрастания, приятный вкус плодов богатых биологически-активными веществами.

Ирга не новая плодовая культура, промышленные насаждения этой культуры были уже в начале 20-го века, однако они не получили дальнейшего распространения и в настоящее время основной урожай плодов этой культуры сосредоточен в руках садоводов частного сектора. Одними из возможных причин отсутствия более широкого распространения культуры являются: активный рост растения и смещение урожая на периферию кроны, недостаток качественного посадочного материала и отсутствие знаний о размножении.

В данном материале мы производим сравнение двух наиболее распространенных вариантов размножения культуры – прививкой на подвой (рябина обыкновенная) и посев семян и дальнейшее возделывание в кустовой форме.

Указанные исследования проводились в период с 2007 по 2017 годы на растениях ирги ольхолистной. Данный вид ирги был выбран ввиду активного использования его в селекционной работе благодаря наличию весьма достойных базовых признаков.

Опытные насаждения ирги сосредоточены в коллекции отдела ягодных культур ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». В коллекции на настоящее время имеется 18 сортообразцов ирги. В качестве объектов

были взяты растения в количестве 45 штук в каждом варианте вступившие в пору промышленного плодоношения, как привитые на подвой (рябина обыкновенная) так и полученные от посева семян (корнесобственные). Схема посадки корнесобственных растений обладающих более широкой кроной составила 4 x 2 метра, схема посадки привитых растений обладающих более компактной кроной составила 4 x 1,5. Исходя из полученной в результате этого площади питания равной в первом варианте 8 метров, а во втором 6 метров, мы можем рассчитать, что на 1 гектар размещается не 1250 растений, а 1666 растений, что больше на 416 растений. Следовательно, урожай с одного гектара при использовании привитых растений может быть увеличен в среднем на 2 тонны.

Прививка на подвой проводилась в наиболее благоприятный для этого период – весной, когда наблюдается активное сокодвижение. Использовался способ улучшенной копуировки (с язычком). Место прививки изолировалось полиэтиленовой пленкой, а верхний срез замазывался садовым варом. Прививка осуществлялась на высоте 15-20 см. При таком способе размножения обеспечивается приживаемость порядка 90-96% [1, 2]. Признаков несовместимости при этом не наблюдалось.

Корнесобственные растения были получены в результате посева семян выделенных из плодов образовавшихся от свободного опыления. Посев производился в рыхлую и влажную почву, в борозды, на глубину примерно 2 см. Длина бороздки примерно равна 1 метру, расстояние между бороздками для комфортной прополки равно 25-30 см.

На один рядок высевалось порядка 500 семян, при этом всхожесть составляла 10-12%.

Ранее используемая технология (в Пермском крае в начале 20 века) возделывания ирги предусматривает высадку растений (корнесобственных) по схеме 4 x 2 м и возделывание их на постоянном месте в течение 10-12 лет с последующим корчеванием либо обрезкой на «ноль» и восстановлением растений из поросли с дальнейшей эксплуатацией участка [3].

Предлагаемая нами усовершенствованная технология, предусматривающая использование подвоя (рябина обыкновенная) заключается в формировании питомника с сеянцами рябины обыкновенной, маточно-черенкового сада ирги ольхолистной, прививки ирги на рябину обыкновенную, доращивание в течение одного года, высадку растений на постоянное место (сад) и последующую эксплуатацию в течение 10-12 лет завершается которая корчевкой насаждений.

Достоинства различных способов возделывания:

Выращивание корнесобственных растений имеет свои достоинства. В первую очередь это отсутствие необходимости в выращивании подвоя, что минует дополнительную статью расходов, однако добавляет и проблему – борьбу с корневой порослью. Корневая поросль образуется постоянно и в довольно большом количестве. Минусом корнесобственных растений ирги является и более позднее – на 5-6 год вступление культуры в пору промышленного плодоношения. Помимо этого корнесобственные растения быстрее загущают крону, что вызывает необходимость периодического прореживания ее с удалением старых и сломанных побегов. Плюсом является гораздо более длительная возможность получения урожая ввиду обновления побегов за счет корневой поросли.

К недостаткам при выращивании привитых растений в первую очередь можно отнести необходимость выращивания подвоя, проведение прививки весной либо окулировки летом, а также борьба с порослью, но уже не ирги, а рябины. В дополнительной обрезке или формировке кроны привитые растения не нуждаются, они формируют разреженную метлообразную крону. Помогает прививка и ускорить вступление растений в плодоношение. Первые урожаи можно получить уже в год прививки, естественно они будут весьма скромными, ну а промышленного плодоношения можно добиться уже на третий год.

Для того чтобы объективно сравнить описанные выше способы возделывания культуры нами был проведен ряд опытов которые включали в себя оценку морфоструктурных компонентов продуктивности, учет урожайности, оценку массы плодов и их вкусовых характеристик, а также оценку самоплодности и содержание аскорбиновой кислоты в плодах.

Для определения уровня рентабельности нами была проведена экономическая оценка эффективности выращивания при использовании различных вариантов возделывания в пересчете на 1 га. В результате проведенной оценки морфоструктурных компонентов продуктивности нами было выявлено, что уровень биологический и потенциальной продуктивности отличается повышенными значениями в варианте с использованием подвоя рябины обыкновенной на 7,4 и 4,5% соответственно.

Урожайность с растений находящихся на изучении в среднем составила 3,0 кг с куста у корнесобственных экземпляров и 3,7 кг с растений, привитых на рябину обыкновенную, что на 18,9% выше.

Проведенная открытая дегустационная оценка позволила выявить средний балл, отвечающий вкусовым характеристикам, он равен 4,8, что характеризуется как высокий, гармоничный, сбалансированный вкус.

Оценка массы плодов не выявила существенного преимущества. Средний вес ягоды ирги, как в варианте с использованием в качестве

подвоя рябины обыкновенной, так и с корнесобственных растений был равен 0,94 грамма.

Уровень витамина С был выше у плодов собранных с привитых на рябину обыкновенную растений и составил 95,2 мг%, у корнесобственных же этот уровень составил 45,2 мг%.

Оценивалась самоплодность на растениях ирги ольхолистной, этот показатель был также в пределах ошибки и существенно не отличался. Так, у корнесобственных растений уровень самоплодности в среднем за годы исследований составил 88%, у привитых на рябины обыкновенной растений он составил 90%.

Проведенная в соответствии с методикой оценка экономической эффективности возделывания ирги на подвое и эффективности возделывания корнесобственной ирги показала значительное превосходство первого варианта (табл. 1). Уровень рентабельности превысил аналогичный результат при возделывании корнесобственных растений на 47%.

Таблица 1 – Сравнительная оценка экономической эффективности возделывания корнесобственных и привитых на рябине обыкновенной растений ирги ольхолистной (первый весомый урожай)

Экономические показатели	Вид ирги и способ возделывания	
	К – корнесобственная	П – привитая
Урожайность, т/га	6,3	3,8
Всего затрат, руб/га	80127	79100
Себестоимость, руб/т	3738	3700
Цена реализации, руб/кг	45	45
Выручка, руб/га	283500	171000
Прибыль, руб/га	203373	91900
Уровень рентабельности, %	61	14

*в пересчете на 1 га.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее экономически эффективным является способ возделывания привитых растений ирги, уровень рентабельности в этом варианте составил 61%.

Библиографический список

1. Хромов Н.В. Особенности вегетативного размножения ирги в условиях ЦЧР // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всероссийской научно-методической конференции (19-22 июня 2006). Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2006. С. 313-317.
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 Брянской ГСХА. 2012. 54 с.

3. Абдуллаев Р.М., Ягудина С.И. Приусадебные ягодники. Ташкент: Мехнат, 1988. 122 с.

УДК 634.10:631.5

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Prospects for introduction of resource-saving methods for cultivating fruit tree

Чумаков С.С., д.с-х. наук, профессор, C.cemen1980@mail.ru

Гегечкори Б.С., д.с-х. наук, профессор Gege2003@bk.ru

Парубок Р.П., аспирант, Беляева А.В., аспирант

Chumakov S.S., Gegechkori B.S., Parubok R.P., Belyaeva A.V.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И. Т. Трубилина»

Kuban State Agrarian University

Аннотация. Внедрение в производство новых элементов технологии возделывания плодовых культур – один из составляющих частей интенсификации отрасли. В работе показаны возможности инновационных приемов водообеспечения современных плодовых насаждений. Установлено, что применение абсорбентов увеличивает приживаемость саженцев и активизирует ростовые процессы.

Abstract. *Introduction of new elements of fruit cultivation technology into production is one of the elements of intensification of the branch. The purpose of the research is a development and manufacturing of innovative methods of water supply of modern fruit plantations. There was determined that the application of the absorbents increase the acclimation rate of seedlings and activates growth processes.*

Ключевые слова: влагообеспеченность, комплекс «биогель», саженцы, яблоня, рост, продуктивность.

Key words: *preparation “biogel”, apple-tree, seedlings growth, productivity.*

Актуальная проблема, стоящая перед отраслью плодоводства – снижение себестоимости производства плодовой продукции [1]. Для её решения необходима разработка и внедрение ресурсосберегаю-

щих, экономически оправданных агроприемов [2, 3]. И это, прежде всего, относится к вопросу оптимизации водообеспеченности плодовых деревьев.

Цель исследований – разработка и внедрение в производство инновационных приемов водообеспечения растений в современных плодовых насаждениях.

Исследования проводили в полевых условиях (Прикубанская плодовые зоны) в 2016-2017 гг. Схема опыта: принятая технология (К); принятая технология + «АкваЛайф», 20 г; принятая технология + «Биогель», 20 г. В опыте изучали деревья яблони сорта Гала, подвой М-9. Сад заложен в 2013 г. по схеме 3,5 x 0,8 м.

В результате проведения эксперимента определено, что применение абсорбента «АкваЛайф» обеспечило увеличение приживаемости в конце вегетации на 2-4% в сравнении с контрольным вариантом. Вместе с тем, в варианте с использованием препарата «Биогель» выпадов растений не наблюдалось. Срок вступления деревьев в пору товарного плодоношения определяется особенностями ростовой активности [4, 5]. В результате проведенных исследований установлено влияние способов водообеспечения на формирование площади листьев. В частности определено, что применение препарата «Биогель» существенно увеличивает общую площадь листьев (на 17-35%) по сравнению с контролем. Использование препарата «АкваЛайф» привело к увеличению площади листового аппарата на 6-21%, в сравнении с контролем.

Наличие хорошей проводящей системы для обеспечения влагой и питательными веществами надземной части (корни-листья) и большого количества фотосинтезирующего аппарата активизировали процесс закладки и дифференциации генеративных почек. Так, применение препарата «Биогель» обеспечило увеличение (на 8-15%) количества образованных генеративных почек.

Таким образом, в условиях Прикубанской зоны плодоводства доказано, что использование в плодовых насаждениях яблони препарата «Биогель» способствует лучшей приживаемости растений, оптимизирует показатели водообеспечения и повышает их потенциальную продуктивность.

Библиографический список

1. Гегечкори Б.С. Инновационные технологии в плодоводстве: учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2014. 288 с.
2. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Эффективность возделывания ремонтантных сортов малины в Нечерноземье // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 5. С. 48-49.

3. Сазонов Ф.Ф. Эффективность возделывания смородины чёрной в юго-западной части Нечерноземья России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №3 (2013). С. 10-13.

4. Чумаков С.С. Особенности регулирования плодоношения яблони: монография. Краснодар: КубГАУ, 2010. 84 с.

5. Чумаков С.С. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: монография. Краснодар: КубГАУ, 2011. 95 с.

УДК 634.75:632 (470.333)

УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ К БЕЛОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Field stability of garden strawberry against leaf spots under the conditions of Bryansk region

Шалыгин И.И., магистрант, Кышлалы В.М., студентка
Shalygin I.I., Kyshlaly V.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по устойчивости земляники садовой к белой пятнистости листьев. Выделены сорта и отборы – источники полевой устойчивости к этому заболеванию.

Abstract. *The article represents the results of the research on the stability of garden strawberries against white and brown leaf spots. Sorts and selection are determined – the complex sources of field stability against leaf spots.*

Ключевые слова: земляника садовая, сорта, белая пятнистость, устойчивость.

Key words: *strawberries cultivated, sorts, white leaf spots, stability.*

Земляника садовая является ценной и популярной ягодной культурой. Её вкусные и ароматные ягоды обладают диетическими и лечебными свойствами, их употребляют в свежем и переработанном виде. Плоды земляники содержат комплекс жизненно необходимых для организма человека биологически активных и легкоусвояемых веществ [1, 2]. Она легко размножается, быстро вступает в плодоношение, при хорошем уходе дает высокие урожаи [3]. В Нечерноземной

зоне России ягоды земляники созревают одними из первых. Спрос на свежие плоды и продукты их переработки постоянно растет. В силу своей пищевой ценности она привлекает многочисленных вредителей и болезней, которые вызывают снижение продуктивности и качество урожая и даже гибель растений [4].

В последние годы высокая восприимчивость растений земляники к патогенам связана с резкими перепадами гидротермических условий. Распространение грибных болезней и их вредоносность в значительной степени зависит от общего состояния растений, возраста насаждений, условий произрастания и других факторов [5, 6, 7].

Многолетними исследованиями на разных ягодных культурах доказано, что поиск и создание селекционным путем новых высокоадаптированных исходных форм, отличающихся повышенной устойчивостью к экологическим стрессорам, наиболее рациональное решение проблемы защиты растений от грибных болезней [8, 9, 10].

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 [11]. На коллекционных участках Кокинского ОП ВСТИСП были проведены и наши исследования в 2016-2017 гг.

Объектами исследования были 19 сортов земляники садовой и 7 отборных форм. Растения выращивались по общепринятой агротехнике, на естественном инфекционном фоне, без применения химических средств защиты. Все учеты и наблюдения выполняли в соответствии с основными положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

В последние годы значительно усилилась вредоносность белой пятнистости листьев на землянике [12]. В 2016 году наблюдалось два пика развития заболевания. Первый пик зафиксирован в начале мая, а второй отмечен во второй половине июня – начале июля. Раннему появлению белой пятнистости способствовала теплая ранняя весна. Так, если во II и III декадах мая среднесуточная температура воздуха была на уровне +13,5 и +17,4°C соответственно, то в отдельные дни она поднималась до +26,2...+27,2 °C, при влажности воздуха 78,0%. Температурные стрессы вызвали ослабление растений земляники, существенно повысив их восприимчивость к грибной инфекции.

Резкие перепады гидротермических условий в начале вегетации 2017 года способствовали сильному развитию на листьях земляники этой болезни. Оценка сортимента земляники садовой по устойчивости

к белой пятнистости листьев показала, что абсолютно устойчивых к патогену генотипов не обнаружено.

Высокую полевую устойчивость к этой болезни проявили сорт земклуники Купчиха и элитный отбор 919-5. Степень поражения их листьев в годы эпифитотий не превышала 0,5 балла (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка исходных форм по устойчивости к белой пятнистости листьев

Сорт, отбор	Степень поражения, балл		
	2016 г	2017 г	Хср.
Берегиня	1,5	1,5	1,5
Купчиха	0,0	0,5	0,25
Любава	0,0	0,5	0,25
Наше Подмосковье	1,8	1,5	1,65
Царица	1,5	1,5	1,5
Соловушка	3,5	3,0	3,25
Красный берег	2,0	1,5	1,75
Кокинская заря	1,5	1,5	1,5
Розана киевская	1,8	1,8	1,8
Дарселект	2,0	2,0	2,0
Кент	2,5	2,0	2,25
Кимберли	3,5	1,8	2,65
Ред гонглит	2,5	2,0	2,25
Акварель	2,0	2,0	2,0
Селекта	2,0	2,0	2,0
Марышка	2,0	2,0	2,0
Клери	3,0	2,5	2,75
Бова	2,5	2,0	2,25
Хоней	2,0	2,0	2,0
2-506-1	2,2	2,2	2,2
808-28	2,2	1,8	2,0
919-5	0,5	0,5	0,5
3-5-1	1,8	1,5	1,65
2-388-3	2,0	1,0	1,5
ИСП-5(К)	1,5	1,0	1,25
2-299-4	1,8	1,5	1,65

В группу относительно устойчивых (поражение листьев не более 1,5 балла) выделены сорта Берегиня, Царица, Кокинская заря, Любава и отбор ИСП-5(К).

Наиболее сильно (2,5 балла и выше) белой пятнистостью были поражены листья у сортов Соловушка, Бова, Кент, Кимберли, Ред гонглит, Клере. Однако следует отметить, что сорта этой группы имели несколько различный тип поражения листовой пластинки. Явно прогрессирующий он был у сортов Бова, Кент и Кимберли. Наблюда-

лось слияние пятен и быстрое отмирание листьев. У остальных сортов этой группы тип поражения был более замедленный, пятна не сливались, лист продолжал функционировать.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены были выделены источники полевой устойчивости к белой пятнистости листьев: сорта Купчиха Берегиня, Царица, Кокинская заря, Любава и отборы 919-5, ИСП-5(К).

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, посвящен. 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск, 2016. С. 136-149.

2. 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, 1999. С. 89-91.

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. Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.

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, 2001. 23 с.

6. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Андропова Н.В. Селекционный потенциал продуктивности и урожайности земляники в Брянской области // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: сборник научных трудов ВНИИСПК. Орёл, 2006, С. 15-19.

7. 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.

8. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Возможности создания малины с экологической устойчивостью к вредным организмам и биосферным загрязнителям // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. XXIV, ч. 2. С. 179-186.

9. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Биологизация земле-

деля в Нечерноземной зоне России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию БГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева. Брянск, 2010. С. 303-309.

10. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. XXXXVII. С. 128-132.

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. Андропова Н.В. Устойчивость земляники садовой к пятнистостям листьев в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ ВСТИСП. М., 2014. Т. XXXX, ч. 1. С. 25-29.

УДК 635.9:582.675.1

ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИСПЫТАНИЕ МЕЖСЕКЦИОННЫХ ГИБРИДОВ ПИОНОВ В КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ ВСТИСП

The study of introduced cultivars intersectional hybrid peonies in genetic collection FSBSI ARHIBAN

Шевкун А.Г., к.с.-х. наук, с.н.с., decorystisp@mail.ru
Shevkun A.G.

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

Аннотация. В результате изучения сортов межсекционных гибридов пионов (Bartzella, Garden Treasure, Hillary) в ФГБНУ ВСТИСП установлено, что изучаемые сорта являются отличимыми друг от друга, внутри сорта растения однородны и стабильны, что определено индексами за 2 года исследований. Полученные результаты рекомендуется использовать при апробации маточных насаждений пионов сортов Bartzella, Garden Treasure и Hillary.

Abstract. *The study of varieties intersectional hybrid peonies (Bartzella, Garden Treasure) in FSBSI ARHIBAN it found that the studied varieties are distinguishable from each other within the plant variety uniformity and stability, as defined indexes over 2 years of research. The results are*

recommended for testing uterine plantings of peonies and varieties is Bartzella, Garden Treasure and Hillary.

Ключевые слова: пион, межсекционные гибриды, сорта, генетические коллекции, изучение, интродукция.

Key words: *Paeonia, intersectional hybrids, cultivars, genetic collections, study, introduction.*

Современный генофонд пионов ФГБНУ ВСТИСП представлен большим разнообразием сортов, различающихся по форме и основной окраске цветка, декоративности листьев, форме куста и времени цветения [1]. Сорта межсекционных гибридов пионов являются новыми образцами в коллекции и малоизученными в культуре выращивания в Московском регионе.

В результате многолетнего изучения коллекции пионов лаборатории декоративных культур центра генетики, селекции и интродукции садовых культур ФГБНУ ВСТИСП выявлено, что сорта из группы межсекционных гибридов на протяжении ряда лет проявляли высокую устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, болезням и вредителям, адаптацию к почвенно-климатическим условиям произрастания в Московской области. В проведённых ранее исследованиях сорта получили высокие оценки декоративных признаков и хозяйственно-биологических качеств, комплексная оценка варьировала: 142 балла (Hillary) – 144 (Garden Treasure) – 146 баллов (Bartzella) [2, с. 310].

Материалы и методы исследований. Объектами исследований послужили 3 сорта межсекционных гибридов – Bartzella, Garden Treasure и Hillary (посадка 2011 г.). Исследования проводили в полевых условиях (Опытное поле № 4 – участок цветочно-декоративных культур, Московская область, Ленинский район, п. Измайлово). Фенологические наблюдения и изучение сортов проведены по стандартной методике сортоизучения декоративных культур [3] и Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность [4]. Для установления достоверности признаков отличимости и однородности изучаемых сортов испытания проводили в 2016-2017 гг.

Результаты исследований. В процессе интродукционных испытаний сортов межсекционных гибридов возникла необходимость в описании растений для производителей при идентификации сортов и использования их в селекционном процессе. Так как существующие методики ООС, утверждённые Минсельхозом, разработаны для сортов пиона травянистого и пиона древовидного, поэтому нами была принята их адаптация для оценки межсекционных гибридов.

Таблица 1 – Фенологические наблюдения по основным фазам роста и развития растений в течение периодов вегетации, 2016–2017 гг.

Сорт	Начало вегетации*		Начало цветения*		Массовое цветение*		Окончание цветения*		Продолжительность цветения, дн.		Окончание вегетации*		Продолжительность вегетационного периода, дн.	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Bartzella	09.04.	07.04.	12.06.	19.06.	16.06.	27.06.	30.06.	03.07.	19.	15.	26.10.	23.10.	201.	200.
Garden Treasure	10.04.	07.04.	14.06.	22.06.	18.06.	30.06.	01.07.	07.07.	18.	16.	26.10.	23.10.	200.	200.
Hillary	10.04.	08.04.	12.06.	23.06.	16.06.	28.06.	25.06.	05.07.	14.	13.	26.10.	23.10.	200.	199.

Примечание: * – сроки цветения для условий Московской области

В условиях Московской области изучаемые сорта межсекционных гибридов нормально развиваются и проходят все фенологические фазы развития, продолжительность вегетационного периода у растений в 2016 г. составила 200-201 день, в 2017 г. – 199-200 дней. Начало вегетации растений в годы исследований отмечено в I декаде апреля, интенсивный рост побегов зафиксирован в III декаде апреля - I декаде мая. Из числа изучаемых гибридов сорт Bartzella зацветает раньше остальных сортов. В целом, цветение в 2017 г. наступило на 11-14 дней позднее в сравнении с началом цветения изучаемых сортов в 2016 г. Продолжительность цветения между сортами различалась, длительность цветения одного цветка составила 9 ± 2 дней (табл. 1). По срокам начала цветения межсекционные гибриды отнесли к группе средне цветущих сортов.

Поскольку сорта Ито-гибридов ранее не были описаны по методике ООС, их описание согласно этой методике приводим впервые по наиболее значимым морфологическим признакам (табл. 2).

Таблица 2 – Некоторые признаки отличимости с индексами, используемые для оценки сортов, 2016-2017 г.

№	Признак	Степень выраженности	Индекс	Сорта		
				Bartzella	Garden Treasure	Hillary
Рыльце						
28.	окраска	белое	1	-	-	-
		жёлтое	2	2	-	2
		розовое	3	-	3	-
		малиновое	4	-	-	-
		красное	5	-	-	-
Цветок						
19.	тип цветка	немахровый	1	-	-	-
		полумахровый	2	-	2	2
		махровый	3	3	-	-
23.	диаметр	маленький	3	-	-	-
		средний	5	-	-	-
		большой	7	-	7	7
		очень большой	9	9	-	-
32.	форма наружных лепестков	эллиптическая	4	-	-	-
		обратнойцевидная	5	-	5	-
		округлая	6	6	-	6
		лопатчатая	7	-	-	-
34.	форма края наружных лепестков	цельная	1	-	1	-
		выямчатая	2	2	-	2
		раздельная	3	-	-	-

39.	форма внутренних лепестков	продолговато-линейная	1	-	-	-
		узколанцетная	2	-	-	-
		ланцетовидная	3	3	-	-
		эллиптическая	4	-	4	-
		неопределённая	8	-	-	8
42.	форма края внутренних лепестков	цельная	1	-	-	-
		выямчатая	2	-	-	-
		раздельная	3	-	3	3
		рассечённая	4	4	-	-
50.	сохранение окраски	не выгорает	1	-	-	-
		слабо выгорает	2	-	2	2
		сильно выгорает	3	3	-	-
51.	Количество цветков на одном стебле	1	1	-	-	1
		2	2	-	-	-
		3	3	3	-	-
		4	4	-	4	-
		5 и более	5	-	-	-

В процессе изучения установлено, что изучаемые сорта являются отличимыми друг от друга. Внутри сорта растения однородны и стабильны, что определено индексами за 2 года исследований.

Выводы. В результате изучения фенологии, декоративных и хозяйственно-биологических признаков пионов из генколлекции ФГБНУ ВСТИСП, нами предпринята адаптация существующей методики ООС (пион травянистый) для описания сортов межсекционных гибридов с использованием полученных результатов.

Установлено, что сорта Bartzella, Garden Treasure, Hillary являются отличимыми друг от друга, внутри сорта растения однородны и стабильны. Производителям рекомендуется использовать полученные результаты во время апробации маточных насаждений пионов для выращивания чистосортного посадочного материала, а сорта межсекционных гибридов пионов рекомендуется использовать в селекционном процессе.

Библиографический список

1. Генетические и биоресурсные коллекции [Электронный ресурс]. URL: http://vstisp.org/genet_kol_dekor
2. Шевкун А.Г. Сравнительная сортооценка межсекционных гибридов пионов из генетической коллекции ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 50. С. 308-311.
3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. В.Н. Былова. Вып. 6. М.: Колос, 1968. 224 с.
4. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность признаков пиона травянистого. М., 2003. 24 с.

**СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬДЕРЕЯ КОРНЕВОГО
(*APIUM GRAVEOLENS* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО
РЕГИОНА РОССИИ**

Юдаева В.Е., к.с.-х. наук, *mos_vstisp@mail.ru*
Бохан А.И., к.с.-х. наук, *alexboxan@rambler.ru*
Ydaeva V.E., Bokhan A.I.

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства
FSBSI ARHIBAN

Аннотация. В результате исследований в 2013-2017 гг. поддержаны 125 образцов сельдерея из мировой коллекции ВИР. Создан новый среднеспелый сорт сельдерея корневого Московский Великан, который включен в 2018 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию и в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений.

Abstract. *As a result of research in 2013-2017 supported 125 samples of celery from the world collection of VIR. A new variety root celery was created the Moscow Giant, which was included in 2018 in the State Register of Breeding Achievements, approved for use in the State Register of Protected Selection Achievements.*

Ключевые слова: сельдерей корневой, селекция, коллекционные образцы, сорт, Центральный регион России.

Key words: *celery root, selection, collection samples, variety, Central region of Russia.*

Сельдерей возделывают в Европе, Северной и Центральной Америке, Северной Африке, Индии, Японии, Китае. В России сельдерей выращивают в небольших количествах, в основном вокруг крупных городов. Наибольшее значение имеют сорта корнеплодного сельдерея, листовые и черешковые распространены значительно меньше. Корневой сельдерей образует корнеплод, который используют в качестве приправы в супах, салатах, в жареном виде как гарнир. У него также можно использовать и листья: в свежем или сушеном виде [2, с. 393-409; 5, с. 383-384].

Основное направление селекции корневого сельдерея – создание сортов с корнеплодами округлой формы, не имеющих пустот в мякоти, с хорошей лежкостью в зимний период, с отсутствием цветухи, имеющи-

ми небольшое количество боковых корней [8, с. 2-3; 9, с. 10-15].

Общее требование в селекции сельдерея – высокая и устойчивая урожайность, скороспелость, высокое содержание питательных веществ, устойчивость к болезням [2, с. 393-409; 10, с. 41-43; 11, с. 7-9].

В настоящее время одной из актуальных задач в селекции овощных культур является создание сортов и гибридов, адаптированных к условиям Центрального региона России [4, с. 34-35; 7, с. 609-614; 12, с. 18-19].

Целью наших исследований является создание сортов сельдерея корневого для условий Центрального региона России.

Исследования проводились в условиях Московской области (пгт. Михнево, Ступинский район) в 2013-2017 гг. Климат Московской области умеренно-континентальный, характеризуется холодной, продолжительной зимой и умеренно-теплым летом. Сумма положительных (активных) температур выше 10 °С составляет около 2000 °С. Среднегодовое количество осадков 500-600 мм. Около 70 % годовой суммы осадков приходится на период апрель-октябрь. Почвы дерново-подзолистые, среднесуглинистые. Агрохимические характеристики почвы опытного поля: рН – 5,1-5,5, содержание гумуса – 2,10-2,24%, фосфора – 210-250 мг/кг, калия – 220-300 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлись 125 сортов сельдерея корневого из мировой коллекции ВИР. Исследования выполняли в соответствии с принятыми рекомендациями и методическими указаниями [3, с. 648].

В лаборатории овощных культур и картофеля ФГБНУ ВСТИСП ежегодно изучается и поддерживается 25 образцов сельдерея. Выделены источники хозяйственно ценных признаков для селекции сельдерея в условиях Центрального региона России [1, с. 50-52; 6, с. 32-37].

В результате конкурсного сортоиспытания между 4 сортами сельдерея корневого выделился сорт Московский Великан селекции ФГБНУ ВСТИСП. В качестве стандарта был использован сорт Корневой Грибовский (ВНИИССОК, Россия).

Сорт сельдерея корневого Московский Великан отличается высокой устойчивостью к болезням и продолжительным периодом зимнего хранения корнеплодов. Сорт среднеспелый, период от полных всходов до уборки составляет 200-210 дней. Корнеплод овальной формы, белой окраски, средняя масса товарного корнеплода 250-300 г. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 39-41 т/га. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта для получения зеленой массы и корнеплодов (рис. 1). Оценка отличности, однородности и стабильности сорта сельдерея корневого Московский Великан в 2015-2016 гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта сельдерея корневого Московский Великан, 2015-2016 гг.

Признак корнеплода	Степень выраженности признака
Размер	среднего размера
Выступы	средние
Расположение боковых корней	среднее
Количество корней	среднее количество
Толщина корней	тонкие
Основная окраска поверхности	беловатая
Форма продольного сечения	обратно широкоэллиптический
Окраска мякоти	цвета слоновой кости
Пористость	слабая
Ржавчина мякоти	слабое



Рисунок 1 – Сорт сельдерея корневого Московский Великан

В результате исследований в 2013-2017 гг. поддержаны 125 образцов сельдерея из мировой коллекции ВИР. Создан новый среднеспелый сорт сельдерея корневого Московский Великан, который включен в 2018 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию и в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений.

Библиографический список

1. Поддержание и изучение генетических ресурсов овощных культур и картофеля в ФГБНУ ВСТИСП / А.И. Бохан, В.Е. Юдаева, Э.А. Наумова, В.И. Козак, Е.В. Скарюкина // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. XXXXVII. С. 50-52.
2. Левандовская Л.И. Сельдерей // Культурная флора СССР. Корнеплодные растения. Л.: Колос. 1971. Т. XIX. С. 393-409.
3. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО. 2011. 648 с.
4. Налобова Ю.М., Бохан А.И. Урожай не всегда главный критерий // Защита и карантин растений. 2014. № 8. С.34-35.
5. Пивоваров В.Ф. Сельдерей // Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК. 2007. С. 383-384.
6. Юдаева В.Е., Бохан А.И., Мотылева С.М. Генетические ресурсы корнеплодных овощных культур в условиях Центрального региона России // Овощи России. 2017. № 4 (37). С. 32-37.
7. Юдаева В.Е., Козак В.И., Бохан А.И. Основные результаты селекции овощных культур в ФГБНУ ВСТИСП // Селекция и семеноводство овощных культур, 2015. № 46. С. 609-614.
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. 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 и др. / Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.
10. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов малораспространенных овощных культур растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебно-методическое пособие. Брянск, 2011.
11. 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.
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. Шпилев Н.С., Лебедько Л.В., Юхневская Л.Г. Эффективность селекционных инноваций // Зерновое хозяйство России. 2012. № 5. С. 69-71.

СЕКЦИЯ
**«РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

**ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
И ПОЛИВНОГО РЕЖИМА НА СИЛУ РОСТА ВИНОГРАДНОГО
КУСТА И ПЛОДООБРАЗОВАНИЕ**

*The effect of doses of mineral fertilizers and irrigation regime on the growth
of the grape bush and fruit formation*

¹Тохиоров А.М., зав. отделом виноградарства

²Пулатов Я.Э., д. с.-х. н., профессор

³Каландаров Р.Ю., к. с.-х. н., зав. отделом виноградарства

⁴Имамкулова З.А., к. с.-х. н., зав. НИО генофонда

¹Tohirov A.M., ²Pulatov Y.E., ³Kalandarov R.Yu., ⁴Imamkulova Z.A.

¹*Согдийский филиал Института садоводства и овощеводства
Таджикской академии сельскохозяйственных наук (ТАСХН),*

г. Б. Гафуров, Таджикистан,

²*Институт водных проблем АН Республики Таджикистан,*

г. Б.Гафуров, Таджикистан,

³*Институт садоводства и овощеводства ТАСХН,*

г. Душанбе, Таджикистан,

⁴*ФГБНУ "Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства", г. Москва, Россия*

¹*Sugd branch of the Institute of horticulture of Tajik Academy of
agricultural Sciences (TASHS) B. Gafurov, Tajikistan,*

²*Institute of water problems, Academy of Sciences Republic of Tajikistan,*

B. Gafurov, Tajikistan, ³Institute of horticulture Techn, Dushanbe, Tajikistan,

⁴*FSBSI "All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery" (ARHIBAN), Moscow, Russia*

Аннотация. Даны результаты изучения влияния различных доз минеральных удобрений и поливных режимов на повышение урожайности винограда. Высокие дозы удобрений при оптимальном поливе усиливают режим минерального питания, преимущественно азотного, наилучшим образом влияя на формирование мощных растений и максимальное плодообразование плодоносящего винограда.

Abstract. *The results of the effect of different doses of mineral fertilizers and irrigation regime on increase of productivity of grapes. High doses of fertilizers at a crowded watering amplifies the regime of mineral nutrition with the advantage of nitrogen is, well, influenced the formation of powerful plants and maximum fruit formation, fruiting of the grapes.*

Ключевые слова: Виноград, минеральные удобрения, поливной режим, сила роста побегов, урожайность.

Keywords: *grapes, mineral fertilizers, irrigation regime, strength of shoot growth, yield.*

Виноград, обладая повышенной биологической и физиологической активностью, является культурой, пригодной для возделывания по интенсивным технологиям. Вместе с тем, эффективно реализовать потенциальные возможности его продуктивности и добиться высоких экономических показателей можно только при своевременном обеспечении необходимых условий для жизнедеятельности виноградных растений, начиная с правильного выбора сорта, места и почвы, оптимальных норм минеральных удобрений и поливных режимов.

Установлена высокая отзывчивость виноградного растения на систематическое применение минеральных удобрений с сочетанием оптимального поливного режима винограда. По результатам изучения совместного применения удобрений и поливов, четко выявляется значение водного режима для получения максимального эффекта от применяемых удобрений [1, с. 1-33].

Опытами показано, что оптимальный уровень предполивной влажности для одной и той же культуры может быть различным в зависимости от водно-физических свойств почвы, определяемых гранулометрическим составом.

В результате многолетних исследований учеными института садоводства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук установлен ассортимент для условий богары, отработана и предложена производству специфическая технология возделывания виноградных растений [2, с. 18-21, 3, с. 1-15]. Однако, для богарных условий, где лимитирующим фактором является недостаток почвенной и атмосферной влаги, наряду с которыми отрицательную роль играет высокие летние температуры воздуха, еще недостаточно полно разработаны и научно обоснованы многие вопросы технологии возделывания винограда.

Исследования выполнены в филиале Института садоводства и овощеводства Таджикской Академии сельскохозяйственных наук (2006-2010 гг.), Ходжабакирганский массив Согдийской области. Почвы - серо бурые каменистые. На сортах Тайфи розовый и Кишмиш черный на площади 1 га изучали эффективность применения оптимальных доз и соотношений удобрений $N_{100}P_{75}K_{75}$; $N_{150}P_{100}K_{100}$, а также поливного режима. Удобрения вносили механизировано. Орошение проводили по бороздам. Изучались следующие схемы орошения: 1. 80-80-70% НВ; 2.

70-70-60% НВ. Опыт ставился в трехкратной повторности.

Работа проводилась согласно общепринятым методикам в виноградарстве [4, с. 167-169]. Силу роста виноградного куста определяли путём учёта прироста виноградной лозы. Математическая обработка проводилась по Доспехову Б.А. (1985).

В среднем за 5 лет наибольший прирост по сорту Тайфи розовый наблюдался в варианте с применением минеральных удобрений в дозах $N_{150} P_{100} K_{100}$ кг действующего вещества на фоне поливного режима 80%-80 %-70 % от НВ, и составил 26,4 м/куст (табл. 1), по сорту Кишмиш черный - 35,7 м/куст (табл. 2). В контроле (без удобрений) 8,6 м/куст и 11,1 м/куст, соответственно.

Таблица 1 - Урожай, прирост и процент вызревших побегов виноградной лозы в зависимости от доз и соотношений минеральных удобрений при различных поливных режимах (сорт Тайфи розовый, среднее за 2006-2010 гг.)

Варианты	Контроль (б/удобр.)	$N_{100}P_{75}K_{75}$	$N_{150}P_{100}K_{100}$	НСР ₀₅	P%
Поливной режим 80%-80%-70% от НВ					
Средний прирост м/куст	8,6	19,5	26,4		
Число побегов сред. шт./куст	13,6	20,8	21,8		
Средняя длина побегов, см	60,8	93,0	121,8		
% вызревших побегов	72,8	75,6	76,4		
Урожай, ц/га	82,2	211,7	304,6	22,1	1,9
Поливной режим 70%-70%-60% от НВ					
Средний прирост м/куст	9,4	16,9	24,9		
Число побегов сред. шт./куст	12,4	21,2	22		
Средняя длина побегов, см	59,6	81,0	112,4		
% вызревших побегов	70,4	78,8	73,6		
Урожай, ц/га	70,7	180,6	239,4	22,7	2,5

На фоне поливного режима 80 % - 80 % - 70 % от НВ, где вносили минеральные удобрения в дозах $N_{150} P_{100} K_{100}$ кг действующего вещества, число и средняя длина побегов по сорту Тайфи розовый составили 21,8 шт./куст и 121,8 см, по сорту Кишмиш черный - 30,6 шт./куст и 122 см, что в 1,5-2 раза выше, чем в контроле. Процент вызревших побегов на сортах Тайфи розовый и Кишмиш черный составил 76,4 % и 85 % (табл. 1, 2).

На фоне поливного режима 70 % - 70 % - 60 % от НВ по сорту Тайфи розовый высокие показатели по отношению к контролю были

отмечены в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{100}P_{75}K_{75}$ кг действующего вещества. Число и средняя длина побегов составили 21,2 шт./куст и 81 см, процент вызревших побегов - 78,8 %. По сорту Кишмиш черный число побегов и их средняя длина составили 24,4 шт./куст и 73,8 см, процент вызревших побегов 80,8 %.

Таблица 2 - Урожай, прирост и процент вызревших побегов виноградской лозы в зависимости от доз и соотношений минеральных удобрений при различных поливных режимах (сорт Кишмиш черный, среднее за 2006-2010 гг.)

Варианты	Контроль (б/удобр.)	$N_{100}P_{75}K_{75}$	$N_{150}P_{100}K_{100}$	НСР ₀₅	P ⁰ %
Поливной режим 80%-80%-70% от НВ					
Средний прирост м/куст	11,1	25	35,7		
Число побегов сред. шт./куст	16,4	29,6	30,6		
Средняя длина побегов, см	67,2	84,6	122,0		
% вызревших побегов	76,4	81,4	85,0		
Урожай, ц/га	63,7	148,5	216,2	11,2	2,1
Поливной режим 70%- 70% - 60% от НВ					
Средний прирост м/куст	9,0	26,6	31,7		
Число побегов сред. шт./куст	14,8	28,4	29,8		
Средняя длина побегов, см	62,4	73,8	109		
% вызревших побегов	72,8	76,4	80,8		
Урожай, ц/га	54,6	131,3	171,0	11,2	2,3

Самый высокий урожай винограда отмечен на кустах с сильным ростом. Урожайность лучшего варианта в среднем за пять лет составила у сорта Тайфи розовый - 304,6 ц/га (табл. 1); у сорта Кишмиш черный - 216,2 ц/га, в контроле, соответственно, 83,8 ц/га и 63,7 ц/га (табл. 2).

Таким образом, при выращивании винограда на серо-бурых каменистых почвах высокие дозы удобрений $N_{150}P_{100}K_{100}$ при интенсивном поливе 80-80-70% НВ усилили режим минерального питания с преимуществом азотного, наилучшим образом повлияли на формирование мощных растений и максимальное плодообразование плодоносящего винограда.

В целом, при выращивании винограда интенсивное орошение обеспечивает самую высокую урожайность и рациональное использование оросительной воды. Ежегодное внесение минеральных удобрений в оптимальных дозах и поливных режимах при выполнении технологии ухода за растениями способствует получению высоких урожаев винограда.

Библиографический список

1. Скворцов А.Ф., Банный В.А., Воробьев А.М. Удобрение многолетних культур. М., 1980. 33 с.
2. Каландаров Р., Абдурахмонов Н., Имамкулова З.А. Продуктивность винограда сорта Тайфи розовый на богаре при оптимальной площади питания и нагрузки // Доклады ТАСХН. №1. (31). 2012. С.18-21.
3. Возделывание винограда в Таджикистане / А.Д. Савченко и др. // Проект по сохранению агробиоразнообразия плодовых культур и их диких сородичи в Центральной Азии. (ИПГРИ). Душанбе. 2008. С. 3-15.
4. Макаров С.Н. Научные основы методики опытного дела в виноградарстве: Труды. Т. IX. Кишинев, 1964. С. 167-169.

УДК 635.21:631.526 (476)

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Evaluation of productivity and quality of Belarusian and foreign breeding varieties in the Western region of the Republic of Belarus

Анцуто Т.С., н.с., Якимчик Е.И., м.н.с., Хох Н.А., к.с.-х. наук
Antsuto T.S., Yakimchyk E.I., Hoh N.A.

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 оценке сортов картофеля по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях западного региона Республики Беларусь.

Abstract: *The result of studies on the evaluation of varieties of potato on a set of economically valuable traits in the Western region of the Republic of Belarus.*

Ключевые слова: картофель, сорт, урожайность, товарность, адаптивность.

Keywords: *potato, variety, productivity, marketability, adaptability.*

Развитие картофелеводства требует подбора продуктивных сортов, отвечающих требованиям современной технологии возделывания, климатическим условиям места произрастания. [1, с. 12]. Экологическое испытание сортов картофеля в условиях западного региона Беларуси позволяет выделить наиболее перспективные из них для возделывания на конкретных агроландшафтных территориях.

Внедрение новых сортов отечественной и зарубежной селекции способных противостоять воздействию неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды, позволяет рекомендовать производству наиболее адаптированные для западных областей Беларуси и отвечающие требованиям производства по продуктивности, устойчивости к заболеваниям, раннему накоплению товарного урожая, пригодности к промышленной переработке и т. д. [2, с. 34].

Экологическое испытание сортов картофеля проводилось на опытном поле РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2016-2017 гг. Почва участка дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели: рН – 4,7-5,3; содержание подвижного фосфора – 250-300, обменного калия – 175-220 мг/кг почвы, гумус – 1,44-1,50 %. Предшественник – озимые зерновые культуры.

Исследования велись по 13 сортам картофеля различных групп спелости белорусской и зарубежной селекции: раннеспелые – Лилея-стандарт, Першачвет, Толочинский (Беларусь), Пароли (Германия); среднеранние – Манифест-стандарт (Беларусь), Венди (Германия), Инноватор (Нидерланды); среднеспелые – Скарб-стандарт (Беларусь), Леди Розетта (Нидерланды); среднепоздние – Рагнеда-стандарт, Гармония (Беларусь), Сатурна (Нидерланды), Гермес (Россия).

Погодные условия вегетационного периода в годы исследований существенно не отличались по водному и температурному режиму. Крайне засушливое начало данного периода 2016 года сменилось избыточным увлажнением в июле. В условиях 2017 года в начале вегетации также отмечен дефицит осадков, но начиная с третьей декады июня сумма осадков значительно превысила норму (+ 35,5 мм). Вегетационный период за годы исследований характеризовался умеренными температурами воздуха. В целом, 2016-2017 гг. оказались благоприятными для формирования урожая картофеля.

Урожайность изучаемых сортов в ранней группе спелости находилась в пределах 46,0-65,0 т/га, что превысило стандарт на 4,0-23,0 т/га (таблица). Товарность при этом в зависимости от сорта находилась на уровне или превышала сорт Лилея. По продуктивности (65,0 т/га) и товарности (98 %) выделился сорт Пароли. По содержанию крахмала в

клубнях преимущество не только над сортом Лилея (+1,9 %), но и над всеми изучаемыми сортами (+ 3,6-3,7 %) принадлежало сорту Толочинский.

Таблица – Показатели продуктивности и качества сортов картофеля белорусской и зарубежной селекции, среднее 2016-2017 гг.

Сорт	Урожайность		Товарность, %	Крахмалистость		Ка*
	т/га	+/- к ст, т/га		%	+/- к ст, %	
Раннеспелые						
Лилея, st	42,0	-	94	13,8	-	
Першацвет	47,1	+5,1	97	12,1	-1,7	1,0
Толочинский	46,0	+4,0	94	15,7	+1,9	1,0
Пароли	65,0	+23,0	98	12,0	-1,8	1,4
НСР ₀₅	1,73					
Среднеранние						
Манифест, st	50,1	-	92	15,1	-	
Венди	58,4	+8,3	94	12,8	-2,3	1,2
Инноватор	34,3	-15,8	91	13,2	-1,9	0,7
НСР ₀₅	1,58					
Среднеспелые						
Скарб, st	45,7	-	95	12,1	-	
Леди Розетта	37,6	-8,1	78	16,8	+4,7	0,8
НСР ₀₅	1,41					
Среднепоздние						
Рагнеда, st	55,7	-	91	16,7	-	
Гармония	50,5	-5,2	83	17,4	+0,7	1,1
Сатурна	35,3	-20,4	95	16,6	-0,1	0,8
Гермес	45,0	-10,7	96	17,1	+0,4	0,9
НСР ₀₅	1,46					
Средняя урожайность	47,1					

* Примечание: Ка – коэффициент адаптивности

В среднеранней группе сорт Венди сформировал урожайность на уровне 58,4 т/га (+ 8,3 т/га к ст) и товарность на 2 % выше сорта Манифест. Сорт Инноватор уступал по продуктивности и товарности стандарту. По содержанию крахмала изучаемые сорта не смогли презойти сорт-стандарт.

В среднеспелой группе урожайность сорта Леди Розетта составила 37,6 т/га, недобор урожая – 8,1 т/га, при этом сформирована товарность на уровне 78 % (- 17 % к ст). Содержание крахмала в клубнях изучаемого сорта составило 16,8 %, что значительно превосходит сорт Скарб.

В среднепоздней группе все изучаемые сорта уступали по продуктивности на 5,2-20,4 т/га стандартному сорту Рагнеда. Отмечено

также, что в данной группе спелости лучший показатель товарности у сортов Сатурна и Гермес (95-96 %) и крахмалистости – Гермес и Гармония (17,1-17,4 %).

Для оценки способности изучаемых сортов обеспечивать высокую продуктивность в различных погодных условиях рассчитывался коэффициент адаптивности. В изучаемый период пластичными по урожайности (коэффициент адаптивности 1,0 и выше) можно отнести все изучаемые сорта, за исключением среднераннего сорта Инноватор, среднеспелого – Леди Розетта и среднепоздних сортов Сатурна и Гермес.

По результатам клубневого анализа по устойчивости к наиболее распространенным патогенам в 2016-2017 гг. выделились сорта раннеспелой группы Першацвет (Беларусь) и Пароли (Германия).

Анализ данных по экологическому испытанию сортов белорусской и зарубежной селекции показал, что наиболее пригодными по продуктивности (урожайность не менее 45,0 т/га), товарности (свыше 90 %), крахмалистости (10-18 %) и пластичности для возделывания в условиях западного региона Беларуси на продовольственные цели являются раннеспелые сорта Першацвет, Толочинский, Пароли и среднеранний сорт Венди.

Библиографический список

1. Испытание сортов картофеля белорусской селекции на Кубани / В.К. Бугаевский, В.Н. Самодуров, В.В. Тараненко, Р.С. Шарифуллин, Ю.Г. Просытников // Картофелеводство: сб. научн. трудов. Минск, 2010. Т. 17. С. 12.
2. Колядко И.И. Стратегия селекции картофеля в Беларуси // Земляробства и ахова раслін. 2004. № 6. С. 34.
3. Корзун О.С., Бруйло А.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений. Гродно: ГГАУ. 2011. 51 с.
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. 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. Котиков М.В., Богомаз А.В., Богомаз О.А. Эффективность применения пестицидов на посадках картофеля // Агрехимический вестник. 2007. № 1. С. 17.
7. Биология и технология возделывания. Отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, А.В. Богомаз, О.А. Бо-

гомаз. Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2010. 111 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: научные труды. Вып. 2. Брянск, 2006. С. 64 - 82.

9. 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: 06.01.09 - растениеводство. Брянск, 2005. 132 с.

УДК 633.11«321»:631.811.98

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА**
*Formation of Spring Wheat Yield Depending on the Use of Growth
Regulators*

Дайнеко Т.М., к. с.-х. наук, доцент,
tdaineko59@gmail.com
Daineko T.M.

УО Белорусский государственный аграрный технический университет
Belarussian State Agrarian Technical University

Аннотация. На дерново-подзолистой связносупесчаной почве среднего уровня плодородия применение регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра в фазу конца кущения – начала выхода в трубку увеличало урожайность зерна яровой пшеницы на 6,6–13,0 %. Причем действии Эпин-Экстра было более эффективно и стабильно по годам исследований.

Abstract. *On the soddy-podzolic cohesion-sandy soil of the average fertility level, the use of the growth regulators Ekosil and Epin-Extra in the end of tillering phase - the beginning of the outlet into the tube increased the yield of spring wheat grain by 6,6-13,0%. Moreover, the action of Epin-Extra was more effective and stable over the years of research.*

Ключевые слова: регуляторы роста растений, Экосил, Эпин-Экстра, яровая пшеница, урожайность.

Keywords: *plant growth regulator, Ecosil, Epin-Extra, spring wheat, productivity.*

В современных условиях удорожания энергии, материально-технических ресурсов возрастает значимость рационального использования минеральных удобрений. Эффективность применения удобрений снижается под влиянием неблагоприятных факторов природной среды (засух, заморозков и т. п.). Использование регуляторов роста на фоне применения оптимально-минимальных доз минеральных удобрений способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур за счет активизации ростовых процессов, повышения устойчивости к болезням и стрессовым погодным ситуациям [1, с. 47; 2, с. 39; 3, с. 310].

Целью исследований являлось изучение влияния регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра на формирование урожайности зерна яровой пшеницы на дерново-подзолистой связносупесчаной почве среднего уровня плодородия Центральной зоны Беларуси.

Экосил – биологический регулятор роста (продукт совместного производства ученых России и Беларуси), природный комплекс три-терпеновых кислот, выделенных из экстракта древесной зелени пихты сибирской. Обладает не только ростостимулирующим, но и антистрессовым, и фунгицидным действием. Рекомендован к применению на территории Беларуси с 2005 года. Эпин-Экстра – универсальный антистрессовый адаптоген на основе высоко очищенного 24-эпибрассинолида производства России. Кроме защиты растений от заморозков, засоления и других стрессовых ситуаций, способствует устойчивости их к комплексу болезней, снижению содержания нитратов, радионуклидов, пестицидов, тяжелых металлов.

Регуляторы роста вносили однократно путем опрыскивания посевов в фазу конца кущения – начала выхода в трубку. Норма расхода биостимулятора Экосил – 60 мл/га, Эпин-Экстра – 50 мл/га. Расход рабочей жидкости 300 л/га.

Влияние биостимуляторов роста на урожайность яровой пшеницы изучалось на одинаковом фосфорно-калийном фоне – P50K90, но при разных дозах азота: 2014 г. – N90, 2015 – N90 и N110 и 2016 г. – N110 (таблица 1). В качестве азотных удобрений использовалась мочевины, фосфорных – аммонизированный суперфосфат, калийных – калий хлористый. Доза N110 вносилась дробно: N90 – под культивацию и N20 – в фазу кущения. Предшественник яровой пшеницы – картофель.

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста растений Экосил и Эпин-Экстра на урожайность зерна яровой пшеницы сорта Рассвет

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка к фону	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	ц/га	%
1. Фон 1 – N90P50K90	43,3	49,8	-	46,6	-	-
2. Фон 1 + Э*	51,0	48,8	-	49,9	3,3	6,6
3. Фон 1 + ЭЭ*	52,0	55,1	-	53,6	7,0	13,0
4. Фон 2 – N110P50K90	-	45,6	39,8	42,7	-	-
5. Фон 2 + Э	-	53,1	41,7	47,4	4,7	9,9
6. Фон 2+ ЭЭ	-	52,5	44,2	48,4	5,7	11,8
НСР ₀₅	2,9	4,6	3,8			

Э* – Экосил, ЭЭ* – Эпин-Экстра.

В опыте возделывали районированный сорт яровой пшеницы Рассвет первой репродукции. Технология возделывания яровой пшеницы – общепринятая для Центральной зоны Беларуси. Повторность опыта четырехкратная, расположение вариантов рендомизированное. Схема опыта представлена в таблице 1.

Наибольшее влияние на величину урожая яровой пшеницы оказали погодные условия вегетационного периода и использование регуляторов роста. Наиболее благоприятным для культуры был 2015 год – урожайность зерна на фоновых вариантах составила 45,6 и 49,8 ц/га.

Из регуляторов роста наиболее эффективным оказалось использование Эпин-Экстра, обеспечившее в среднем за два года прибавку урожая зерна 7,0 ц/га к фону 1 и 5,7 ц/га – к фону 2. Получение наивысшей прибавки урожая от его применения произошло за счет достоверного увеличения длины колоса и количества зерен в колосе (таблица 2).

Действие на урожайность зерна яровой пшеницы биостимулятора роста Экосил имело нестабильный характер: в 2014 году на фоне 1 и в 2015 г. на фоне 2 оно находилось на уровне Эпин-Экстра, а в 2015 (фон 1) и в 2016 гг. (фон 2) не имело достоверных различий по отношению к фону.

В результате исследований установлено, что при более низком уровне азотного питания N90 оба регулятора роста в 1,4 раза увеличили количество продуктивных стеблей яровой пшеницы.

Таким образом, на дерново-подзолистой связзосупесчаной почве среднего уровня плодородия применение регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра в фазу конца кущения – начала выхода в трубку увеличивало урожайность зерна яровой пшеницы на 6,6–13,0 %. Причем,

при более низком уровне азотного питания (N90) действие Эпин-Экстра на показатели структуры урожая (длину колоса, количество зерен в колосе, вес одного колоса) было эффективнее.

Таблица 2 – Структура урожая яровой пшеницы сорта Рассвет при применении регуляторов роста (среднее за 2 года)

Вариант	Количество продуктивных стеблей 1 растения, шт.	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса семян 1 колоса, г
1. Фон 1 – N90P50K90	1,05	6,7	32,2	1,22
2. Фон 1 + Э*	1,48	6,7	31,2	1,17
3. Фон 1 + ЭЭ*	1,45	7,2	35,6	1,25
НСР ₀₅	0,26	0,2	3,2	0,09
4. Фон 2 – N110P50K90	1,08	6,8	29,9	1,14
5. Фон 2 + Э	1,15	6,6	31,0	1,14
6. Фон 2 + ЭЭ	1,20	6,6	30,6	1,15
НСР ₀₅	0,16	0,3	2,1	0,05

Библиографический список

1. Ступин А.С. Влияние Циркона и Эпин-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы: материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. Пермь, 2011. С. 45-47.
2. Дайнеко Т.М. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от доз азота и применения регуляторов роста // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. С. 36-39.
3. Дайнеко Т.М. Изучение действия регуляторов роста на урожайность озимого тритикале // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Минск, 2016. С. 307-310.
4. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян TRITICUM AESTIVUM // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. 2015. С. 327-329
5. 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.
6. Симонов В.Ю. Агрэкологическая оценка гербицидов в посе-

вах яровой пшеницы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 5-9.

7. 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.

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

9. 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.

УДК 633.1:632.531

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАКЛАДКИ СЕМЕННОГО ТРАВСТОЯ
ФЕСТУЛОЛИУМА ПОСЛЕ РАНО УБИРАЕМЫХ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

*Efficiency of Laying a Seed Herb of Festulolium after Early Harvested
Grain Crops*

Макаро В.М., к. с.-х. наук, *vmakaro@mail.ru*

Гавриков С.В., к. с.-х. наук, *gzniit@tut.by*

Рутковская Л.С., к. с.-х. наук, доцент, *rutkovska@tut.by*

Бабич Б.И., ст. научный сотрудник, *boris.babich 63@mail.ru*

Makearo V.M., Gavrikov S.V., Rutkovskay L.S., 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 изменению семенной продуктивности фестулолиума в зависимости от сро-

ков сева и норм высева. Установлено, что крайний срок сева семенника совпадает со сроками сева озимого рапса. Норма высева фестулолиума должна составлять 2 млн. всхожих семян/га при посеве до 30 июля. В более поздние сроки (до 15 августа) ее необходимо увеличить до 4 млн. всхожих семян/га.

***Abstract.** The results of studies on the productivity of seed of the crop of Festulolium depending on the sowing terms and seeding rates. It is established that the deadline for the sowing of the testis coincides with the sowing of winter rape. Seeding of Festulolium should be 2 million viable seeds/ha when sown on July 30. At a later date (up to August 15) must be increased to 4 million viable seeds/ha.*

Ключевые слова: фестулолиум, урожайность семян, срок сева, норма высева.

***Keywords:** festulolium, seed yield, sowing period, seeding rate.*

В настоящее время все большее значение приобретают новые виды кормовых культур, отличающиеся высокой и стабильной урожайностью, энергетической и протеиновой питательностью по сравнению с традиционными видами. В этом отношении важная роль для кормового использования отводится сортам межродовых и межвидовых гибридов фестулолиум [1, с. 3].

Фестулолиум обладает рядом отличительных от родительских форм морфологических признаков и генетических особенностей развития. Это обстоятельство требует разработки агротехнических приемов создания нормированного семенного травостоя культуры, обеспечивающих ее высокую семенную продуктивность при одновременном повышении эффективности использования земельных ресурсов.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2014-2015 годах проводил исследования по определению оптимальных сроков сева и норм высева фестулолиума на семенные цели после рано убираемых зерновых культур на зерносеяж или зерно.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 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 – срок сева: 1. 30 июля; 2. 15 августа (срок сева озимого рапса); 3. 30 августа; 4. 15 сентября (срок сева озимых зерновых культур).

Фактор В – норма высева семян: 1. 2 млн. всхожих семян/га; 2. 4 млн. всхожих семян/га; 3. 6 млн. всхожих семян/га.

Перед посевом трав производилось внесение минеральных удобрений из расчета $N_{30}P_{45}K_{90}$. Посев фестулолиума с запланированными нормами высева и сроками сева осуществлялся беспокровно. При возобновлении вегетации весной второго года жизни вносились в подкормку азотные удобрения в виде карбамида из расчета N_{60} .

Оценка структуры продуктивного стеблестоя (таблица) показала, что наибольшим количеством генеративных побегов характеризовался срок 30 июля. Посев в этот период с нормой 2 млн. всхожих семян/га способствовал формированию 1535 шт./м², 4 млн. всхожих семян/га – 1352 шт./м², 6 млн. всхожих семян/га – 1321 шт./м² продуктивных стеблей. При этом минимальная норма высева существенно превосходила по данному показателю (на 183-214 шт./м²) 4 и 6 млн. всхожих семян/га, у которых по причине сильного загущения посевов слабо проходил процесс побегообразования.

При закладке травостоя в более поздний срок (15 августа) выявлена иная закономерность. Травостои, заложенные с нормами 2 и 4 млн. всхожих семян/га имели на единице площади близкое содержание генеративных стеблей – 1297-1306 шт./м². А увеличение количества высеянных семян до 6 млн./га, в сравнении с предыдущими, приводило к существенному уменьшению числа продуктивных побегов – на 97-106 шт./м².

Таблица – Влияние сроков сева и норм высева на густоту продуктивного стеблестоя и урожайность семенного травостоя фестулолиума (среднее 2014-2015 годы)

Срок закладки травостоя (фактор А)	Норма высева семян (фактор В)	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Урожайность семян, ц/га
30 июля	2 млн. всхожих семян/га	1535	9,8
	4 млн. всхожих семян/га	1352	9,4
	6 млн. всхожих семян/га	1321	8,3
15 августа	2 млн. всхожих семян/га	1306	8,2
	4 млн. всхожих семян/га	1297	9,2
	6 млн. всхожих семян/га	1200	8,6
30 августа	2 млн. всхожих семян/га	915	5,9
	4 млн. всхожих семян/га	1113	7,1
	6 млн. всхожих семян/га	1186	7,3
15 сентября	2 млн. всхожих семян/га	294	3,8
	4 млн. всхожих семян/га	530	4,5
	6 млн. всхожих семян/га	672	4,7
НСР ₀₅ : Фактор А		42,5	0,23
Фактор В		35,4	0,20

При посеве фестулолиума 30 августа формировались травостой, имеющие 915-1186 шт./м² генеративных стеблей. При этом, каждое последующее повышение нормы высева культуры (с 2 до 4 млн. всхожих семян/га и с 4 до 6 млн. всхожих семян/га) к году уборки сказывалось значительным улучшением структуры травостоя, что выражалось в росте числа продуктивных стеблей на 73-198 шт./м².

Самым неблагоприятным сроком закладки семенного травостоя оказалось 15 сентября. Создание семенника фестулолиума в промежуток времени, благоприятный для высева озимых зерновых культур, обеспечило формирование травостоя с минимальным количеством генеративных побегов: при 2 млн. всхожих семян/га – 294 шт./м², 4 млн. всхожих семян/га – 530 шт./м² и 6 млн. всхожих семян/га – 672 шт./м². Рост числа продуктивных стеблей находился в прямой зависимости от нормы высева – повышение последней влекло за собой существенное увеличение (на 142-236 шт./м²) количества стеблей.

Наиболее продуктивные семенные посевы фестулолиума (9,4-9,8 ц/га) сформировались при посеве 30 июля с нормами высева 2-4 млн. всхожих семян/га. Увеличение количества высеянных семян в этот период до 6 млн. приводило к существенному снижению урожайности, в сравнении с предыдущими нормами, на 0,4-1,1 ц/га.

Создание семенника в сроки сева озимого рапса (15 августа) способствовало получению 8,2-9,2 ц/га семян. При этом лучшие результаты обеспечил высев 4 млн. всхожих семян/га, превосходящий минимальную и максимальную норму по данному показателю на 0,6-1,0 ц/га.

Перенос сева фестулолиума на более поздний период (30 августа), по отношению к предыдущему, приводил к снижению продуктивности культуры в соответствующих вариантах на 1,3-2,3 ц/га. Оптимальной нормой высева являлась 6 млн. всхожих семян/га, при которой сформировалось 7,3 ц/га.

Закладка семенного травостоя фестулолиума 15 сентября характеризовалась наименьшими уровнями продуктивности – 3,8-4,7 ц/га.

Таким образом, для эффективного использования земельных ресурсов закладка семенного травостоя фестулолиума может производиться беспокровно после уборки зерновых культур на зерносеуж или зерно. В данной ситуации крайний срок сева семенника совпадает со сроками сева озимого рапса. Норма высева фестулолиума должна составлять 2 млн. всхожих семян/га при посеве до 30 июля. В более поздние сроки (до 15 августа) ее необходимо увеличивать до 4 млн. всхожих семян/га.

Библиографический список

1. Возделывание и использование новой кормовой культуры – фестулолиума – на корм и семена: методическое пособие / Н.И. Переprawo, В.М. Косолапов, В.Э. Рябова, В.Н. Золотарев, В.И. Карпин, Н.Н. Лебедева, Ю.А. Победнов, А.А. Зотов, К.Н. Привалова, Е.Е. Проворная, А.Н. Уланов, Е.Л. Журавлева, З.А. Куликов, И.В. Фокин, Ю.В. Бакулина. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 28 с.

УДК 633.116

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Use Of Physiologically Active Agents On Crops Of Sugar Beet

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, Беларусь
Grodno State Agricultural University, Belarus

Аннотация. Обработка корнеплодов сахарной свеклы препаратом экосил в различных дозах и в различные сроки, позволяет повысить продуктивность корнеплодов на 11 % (7,4 т/га). Максимально очищенный сбор сахара и экономический эффект был получен на варианте с двойным применением экосила в дозе 0,2 л/гектар.

Abstract. *Processing of crops of sugar beet Ekosil in various doses and in various terms, has allowed to increase productivity of root crops for 11 % (7,4 t/hectare). The maximum cleared collection of sugar and economic effect was gained on a variata with double application of Ekosil in a dose of 0,2 l/hectare.*

Ключевые слова: сахарная свекла, продуктивность, сбор сахара, регуляторы роста, фитогормоны.

Keywords: *sugar beet, productivity, sugar content, growth regulators, phytohormones.*

Регуляторы роста растений можно определить как природные или синтетические химические вещества, которые применяют для обработки растений, чтобы изменить процессы их жизнедеятельности с целью улучшения их качества и увеличения урожайности [1, с. 37-42]. Их принято классифицировать по специфике и направлению действия на орга-

низм: фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, эндогенный этилен, абсцизовая кислота); ингибиторы негормональной природы (фенолы, производные мочевины); синтетические (ретарданты, дефолианты, стимулянты). Регуляция роста растений производится фитогормонами стимулирующего и ингибирующего действия [2, с.12-22].

В условиях жесткой экономии материалов и энергетических ресурсов, которая реализуется в настоящее время в народнохозяйственном комплексе, отмеченное выше направление имеет особую актуальность. Для повышения продуктивности сахарной свеклы необходимо детальное изучение процесса потребления питательных элементов в течение вегетации, а также возможности корректировки этого процесса путем применения удобрений и физиологически активных веществ. Таким образом, выяснилось, что повысить продуктивность и качество сахарной свеклы можно, используя физиологически активные вещества. Стимуляторы роста позволяют повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: высоким температурам, недостатку влаги, поражаемости их вредителями и болезнями [3, с. 281].

Доказано, что действие фитогормонов во многом связано со сроками и дозами их внесения, способами обработки растений, обеспеченностью их элементами минерального питания и с другими факторами. В связи с этим возникает необходимость проведения исследований по выявлению условий наиболее высокоэффективного использования физиологически активных веществ в производственных условиях. В настоящее время большое значение придается изучению стимуляторов роста природного, или естественного происхождения. Одним из таких представителей фитогормонов является биостимулятор экосил. Он представляет собой природную смесь тритерпеновых кислот и ацетатов полипренолов, полученных из хвой пихты сибирской.

Целью наших исследований являлось установление оптимальных доз и сроков применения данного биостимулятора на сахарной свекле.

Полевые опыты проводили в 2013-2014 годах в производственных условиях, почва опытных участков - дерново-подзолистая связно-супесчаная, имела слабокислую реакцию почвенного раствора, повышенное содержание калия и высокое фосфора, среднее содержание гумуса. Изучаемый гибрид сахарной свеклы – Кларина.

Обработка посевов изучаемым физиологически активным веществом осуществлялась в течение вегетации. Технологическая карта является классической для сахарной свеклы по интенсивной технологии возделывания. Схема опыта предусматривала изучение действия минеральных удобрений и стимуляторов роста на фоне 60 т/га органи-

ческих удобрений.

В качестве сравнения использовался контрольный вариант, где вносились органические и минеральные удобрения. Органические удобрения в виде навоза КРС на соломенной подстилке вносили осенью под зяблевую вспашку, азотные (мочевина), фосфорные (двойной суперфосфат) и калийные (хлористый калий) – весной в предпосевную культивацию.

Схема опыта предусматривала внесение биостимулятора в различных дозах: 1.Контроль; 2.Экосил 0,2 л/га; 3.Экосил 0,2 л/га + 0,2 л/га; 4.Экосил 1,0 л/га

Первая обработка посевов, вариант 2, и первая часть варианта 3 проводилась во второй декаде июля, повторная, вторая часть варианта 3 – через месяц (вторая декада августа). Ингибирующая доза препарата экосил 1 л/га (вариант 4) применялась за 3 недели до уборки. Уборка проводилась в 1 декаде октября.

Все варианты включали в себя фоновую обработку в виде корневой подкормки борсодержащими удобрениями - борной кислотой в дозе 1,0 кг д.в./га. ФАВ вносились опрыскивателем и применялись в виде раствора. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Учёт урожайности корнеплодов сахарной свёклы проводили методом пробных площадок. Повторность учётов четырёхкратная.

Рассчитывали содержание очищенного сахара (ОСС, %), потери сахара в мелассе (СПМ, %) и сбор очищенного сахара (ОсбС, ц/га):

$$\text{ОСС} = \text{Содерж.сахара} - [0,12 \times (\text{K} + \text{Na}) + 0,24 \times \text{альфа-аминный азот} + 1,08]$$

$$\text{СПМ} = 0,12 \times (\text{K} + \text{Na}) + 0,24 \times \text{альфа-аминный азот} + 0,48$$

$$\text{ОсбС} = \text{Урожайность корнеплодов} \times \text{ОСС} / 100$$

В ходе проведения исследований урожайность корнеплодов была различна, что обуславливалось, в первую очередь погодноклиматическими условиями. Но, не смотря на различные условия вегетационного периода, во все годы исследований была установлена достаточно высокая эффективность изучаемых вариантов. В 2013 г. продуктивность посевов была достаточно высокой. Прибавка от применения биостимулятора составила 34-79 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние препарата экосил на урожайность корнеплодов, т/га

Вариант опыта	Урожайность, т/га		
	2013	2014	среднее
Контроль	71,5	63,5	67,5
Экосил 0,2 л/га	76,2	66,0	71,1
Экосил 0,2 л/га + 0,2 л/га	79,4	70,3	74,9
Экосил 1,0 л/га	74,9	65,0	70,0
НСР ₀₅	3,01	2,82	2,07

Самая высокая урожайность достигла 79,4 т/га, что, по сравнению с контролем, на 11 % выше. Наибольшей эффективностью отличался вариант с двукратным внесением препарата экосил в стимулирующей дозе 0,2 л/га.

В 2014 г. продуктивность посевов была ниже, что связано в первую очередь с сильным развитием церкоспороза (некачественная подготовка семенного материала). Максимальный урожай 70,3 т/га мы получили при внесении экосила двукратно в стимулирующей дозе, что выше контроля на 68 ц/га (11 %). Однократное использование стимулирующей дозы 0,2 л/га препарата повысило урожайность на 25 ц/га или 4 %, а также ингибирующей дозы 1,0 л/га – на 15 ц/га (2,4 %).

На основании данных 2013-2014 гг., можно сделать вывод, что использование биостимулятора экосил обеспечило прибавку урожая при однократном применении – 36 и 25 ц/га или 5 и 4 %, в стимулирующей и ингибирующей дозах соответственно. Двукратное же внесение регулятора повысило урожайность на 74 ц/га (11 %).

К основным качественным характеристикам корнеплодов, существенно влияющим на процесс извлечения сахаров, относят сахаристость, а также содержание альфа-аминного азота и щелочных металлов - калия и натрия. Причем если первый показатель - сахаристость - напрямую определяет выход сахара, то остальные, напротив, снижают извлекаемость углеводов из корнеплодов, одновременно повышая их содержание в мелассе и жоме. Максимальная сахаристость 17,2 % отмечалась в 2013 году, а минимальная – в 2014г. – 14,9 %, что обуславливалось погодными условиями степенью развития церкоспороза (таблица 2). Поэтому в 2013 году сахаристость была ниже базисной (16 %) во всех вариантах опыта.

Таблица 2 - Влияние экосила на качество корнеплодов сахарной свеклы 2010-2011 гг., среднее

Вариант	Сахаристость, %	Калий, ммоль/100г	Азот α -аминный, ммоль/100г	Натрий, ммоль/100г
Контроль	5,85	5,51	2,21	0,65
Экосил 0,2 л/га	6,32	5,23	1,89	0,65
Экосил 0,2 л/га + 0,2 л/га	6,57	5,12	1,88	0,63
Экосил 1,0 л/га	6,05	5,15	1,78	0,52

Двукратное использование стимулирующей дозы экосила оказало существенное влияние на содержание сахарозы в корнеплодах. Прибавка к контролю составила 0,72 % и образовалась за счёт активации ферментативного комплекса, отвечающего за процессы сахаросинтеза. Также отмечалось и снижение содержания альфа-аминного азота с 2,21 до 1,88 ммоль/100 г.

Большей эффективностью характеризовался вариант и с однократным внесением препарата экосил, что обеспечило прибавку в 0,47 % при улучшении прочих показателей. Что касается ингибирующей дозы экосила, то данный вариант повысил сахаристость лишь на 0,2 %, но снизил содержание α -аминного азота с 2,21 до 1,78 ммоль.

Более объективной характеристикой агрономической эффективности должен служить показатель, включающий в себя как качественные (относительные), так и количественные (абсолютные) величины - сбор очищенного сахара с гектара. Это расчётный показатель, показывающий то количество сахара, которое будет получено в результате промышленной переработки. Применение некорневых обработок посевов экосилом позволяет существенно повысить данный показатель. Использование стимуляторов роста однократно и двукратно позволили повысить сбор сахара на 9 ц/га и 17 ц/га или 10 и 19 % соответственно.

Применение ингибирующей дозы препарата экосил в предуборочный период позволило дополнительно получить 6 ц/га или 7 % очищенного сахара к контролю.

Основной экономической характеристикой эффективности является величина дополнительно полученного чистого дохода, рассчитанная как разность между приходной и расходной частями. В наших исследованиях данная величина составила 465,3-2300,8 тыс. руб./га, причём максимальный доход наблюдался при двукратном применении стимулирующей дозы экосила в течение вегетации.

Библиографический список

1. Жукова П.С. Эффективность применения регуляторов роста в

овощеводстве и картофелеводстве. М.: ВНИИ ТЭИ Агропром. 1990. 65 с.

2. Шевелуха В.С., Блиновский И.К. Регуляторы роста. М.: Агропромиздат, 1996. 35 с.

3. Тарасенко Н.И. Влияние физиологически активных веществ на уровень и физиологические показатели сахарной свеклы // Сельское хозяйство проблемы и перспективы: сборник научных трудов. В 4-х т. Гродно: ГГАУ. 2006. Т. 1. С/х науки (агрономия). С. 281-285.

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.

УДК 633.2.033:631.8

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СТАРОВОЗРАСТНЫХ
ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСТОЕВ**

*The Influence of Mineral Fertilizers on the Productivity of Old-Growth of
Pasture Herbage*

Бабич Б.И., ст. н.сотрудник, *boris.babich63@mail.ru*

Макаро В.М., к. с.-х. наук, *vmakaro@mail.ru*

Гавриков С.В., к. с.-х. наук, *gzniit@tut.by*

Рутковская Л.С., к. с.-х. наук, доцент, *rutkovska@tut.by*

Babich B.I., Makaro V.M., Gavrikov S. V., Rutkovskay L.S.

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 трехлетних исследований по изучению влияния комплексных удобрений на продуктивность и долголетие старовозрастного травостоя пастбищного использования. Установлены наиболее эффективные дозы комплексных удобрений: N20P38K50 (весной) и N30P57K75 (весной или N20P38K50 – весной + N10P19K25 после 2 цикла стравливания), при которых обеспечивается выход 6,39-6,81 т/га сухого вещества, 5,32-5,75 т/га кормовых единиц и 742-810 кг/га переваримого протеина.

Abstract. *The article presents the results of three-year studies on the impact of complex fertilizers on the productivity and longevity of old-age grass pasture use. The most effective doses of complex fertilizers were de-*

terminated: N20P38K50 (in spring) and N30P57K75 (in spring or N20P38K50 – in spring + N10P19K25 after 2 cycles of bleaching), at which the yield of 6,39-6,81 t/ha of dry matter, 5,32-5,75 t/ha of feed units and 742-810 kg/ha of digestible protein was ensured.

Ключевые слова: пастбищный травостой, комплексные минеральные удобрения, урожайность, кормовые единицы, злаковые травы, бобовые культуры.

Keywords: *grass pasture, complex mineral fertilizers, productivity, fodder units, grasses, legumes.*

Кормопроизводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства. Разработка ресурсосберегающих технологий производства кормов приобретает особо важное значение в современных условиях с резкой ограниченностью материально-технических и энергетических ресурсов, постоянным повышением цен на топливо, электроэнергию, семена трав, удобрения, транспорт и недостатком оборотных средств [1, с. 14].

В связи с актуальностью задач ресурсо- и энергосбережения важным является поиск доступных путей восстановления и повышения продуктивности сенокосов и пастбищ на основе низкокзатратных, энергосберегающих и экологически безопасных систем их ведения при всестороннем использовании фактора биологизации.

Рациональное применение минеральных удобрений это одно из решающих средств повышения продуктивности, сохранения и продления долголетия сенокосов и пастбищ. Однако мнения исследователей, особенно по влиянию азотных удобрений на сохранение бобового компонента в травостое, расходятся [2, с. 16].

В 2008-2010 годах на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» проводились исследования по изучению влияния комплексных удобрений на продуктивность и долголетие старовозрастного травостоя при пастбищном использовании.

Почва участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта почвы: гумус – 1,15-1,20 %, pH – 5,8-6,0, содержание P_2O_5 – 220-234 и K_2O – 118-135 мг/кг почвы. Опыт закладывался на травостое шестого года жизни. Содержание бобовых трав в предыдущем году – 20,4-23,3 %.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. N20P38K50 – весной; 3. N30P57K75 – весной; 4. N40P76K100 – весной; 5. N50P95K125 – весной; 6. N20P38K50 – вес-

ной + N10P19K25 после 2 цикла стравливания; 7. N20P38K50 – весной + N20P38K50 – после 2 цикла стравливания; 8. N20P38K50 – весной + N30P57K75 – после 2 цикла стравливания.

Комплексное удобрение (АФК) марки N10P19K25 (разработка РУП «Институт почвоведения и агрохимии») применялось ежегодно.

Применение комплексных удобрений благоприятно сказалось на структуре старовозрастного пастбищного травостоя. После их применения в первый год исследований содержание бобовых трав (преобладал клевер ползучий) в составе корма находилось на уровне 41,0-43,4 % и превышало контрольный вариант (без удобрений) на 6,0-8,4 %. На долю злакового компонента приходилось 50,6-54,2 %, разнотравья – 4,8-6,0 %.

На седьмой год жизни травостоя в вариантах с применением удобрений отмечен дальнейший рост бобовых в структуре (на 0,8- 18,4 %) на фоне снижения количества злаков и разнотравья.

Использование АФК на восьмой год способствовало формированию травостоев с содержанием бобовых трав на уровне – 36,5-49,1 %, злаковых – 48,4-61,4 % и разнотравья – 1,3-5,0 %.

Наряду с улучшением ботанического состава пастбищных травостоев внесение в подкормку комплексных минеральных удобрений также повышало их продуктивность на шестой – восьмой годы использования (таблица).

В среднем за три года при различных дозах и сроках их внесения урожайность сухого вещества выросла на 1,80-3,26 т/га, выход кормовых единиц – на 1,65-3,00 т/га и сбор переваримого протеина – на 343-565 кг/га.

Лучшим вариантом использования комплексных удобрений при общей за сезон дозе от N30P57K75 до N50P95K125 являлось их дробное внесение в два приёма (N20P38K50 – весной, а остальное – после второго цикла стравливания), что выражалось в повышении показателей продуктивности пастбища. При этом наивысший уровень продуктивности пастбища (7,85 т/га сухого вещества, 6,67 т/га кормовых единиц, 964 кг/га переваримого протеина) сформировался при внесении в подкормку максимальной дозы комплексных удобрений (N20P38K50 – весной + N30P57K75 – после 2 цикла стравливания).

Таблица 1 – Продуктивность пастбищных травостоев в зависимости от доз и сроков применения комплексных удобрений (среднее 2008 - 2010 гг.)

Вариант	Урожайность сухого вещества, т/га	Выход кормовых единиц, т/га	Сбор переваримого протеина, кг/га
1. Контроль 2. (без удобрений)	4,59	3,67	399
2. N20P38K50 – весной	6,39	5,32	742
3. N30P57K75 – весной	6,81	5,60	773
4. N20P38K50 – весной + N10P19K25 после 2 цикла стравливания	6,65	5,75	810
5. N40P76K100 – весной	7,17	6,12	826
6. N20P38K50 – весной + N20P38K50 – после 2 цикла стравливания	7,51	6,00	843
7. N50P95K125 – весной	7,48	6,41	883
8. N20P38K50 – весной + N30P57K75 – после 2 цикла стравливания	7,85	6,67	964
НСР05	0,16	0,123	24,1

Однако, несмотря на рост урожайности сухого вещества, выхода кормовых единиц и сбора переваримого протеина с увеличением дозы внесения комплексных удобрений, повышались производственные затраты. Анализ эффективности изучаемых приемов (в ценах по состоянию на 15.11.2010 г.) показал, что наиболее экономически целесообразными дозами являлись N20P38K50, применяемая однократно весной, и N30P57K75 – однократно или в два приема. Это способствует получению минимальных уровней себестоимости одной тонны кормовых единиц – 15,5-20,4 USD/га, а также наивысших условно чистого дохода – 215,1-230,6 USD/га и рентабельности – 187,9 - 279,2 %.

Таким образом, для продления продуктивного долголетия пастбищного травостоя шестого-восьмого годов использования с содержанием бобового компонента в структуре травостоя на уровне 20 %, эффективным приемом является использование комплексного удобрения в форме N10P19K25. При этом наиболее целесообразными его дозами являются N20P38K50 (весной) и N30P57K75 (весной или N20P38K50 – весной + N10P19K25 после 2 цикла стравливания), при которых обеспечивается выход с одного гектара пастбища 6,39-6,81 т/га сухого вещества, 5,32-5,75 т/га кормовых единиц и 742-810 кг/га переваримого протеина.

Библиографический список

- 1 Тебердиев Д.М., Щанникова М.А. Травосмеси для создания пастбищ // Кормопроизводство. 2016. № 11. С. 14-17.
- 2 Рудаевская Н.Н. Изменение ботанического состава бобово-злакового травостоя под влиянием удобрения и применения биопрепаратов // Земледелие и защита растений. 2016. № 4. С. 16-17.
- 3 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. Брянск: Брянская ГСХА, 2007. 166 с.
- 4 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.

УДК 633.32:631.531.048 (476)

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО ОТ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ И НОРМЫ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Dependence of the Yield of Clover Seeds on the Width of Row Spacing
and Seeding Rate in the Western Part of the Republic Of Belarus*

Гавриков С.В., к. с.-х. наук, *gznii@tut.by*

Макаро В.М., к. с.-х. наук, *vmakaro@mail.ru*

Рутковская Л.С., к. с.-х. наук, доцент, *rutkovska@tut.by*

Gavrikov S.V., Makaro V.M., Rutkovskay L.S.

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 двухлетних исследований по изучению влияния способа посева и норм высева клевера ползучего на структуру травостоя и урожайность семян в первый год жизни. Установлено, что максимальная продуктивность семян клевера (182 кг/га) и оптимальная структура семенного травостоя (245 шт./м² соцветий) формируется при чересрядном способе посева и норме высева

сева 2 млн. всхожих семян на гектар.

Abstract. *The article presents the results of two years of research on the influence of the method of sowing and sowing rates clover creeping on the structure of seed stands and seed yield in the first year of life. It is established, that the maximum productivity of clover seeds (182 kg/ha) and the optimal structure of seed herbage (245 pcs/m² of inflorescences) is formed by the overly-sized sowing method and seeding rate of 2 million germinating seeds per hectare.*

Ключевые слова: клевер ползучий, беспокровный посев, норма высева, ширина междурядий, урожайность семян.

Keywords: *clover creeping, bloodless seeding, seeding rate, row spacing, number of inflorescences, seed yield*

Клевер ползучий является наиболее ценным бобовым компонентом для создания и улучшения культурных пастбищ долголетнего использования. Широкое применение этой культуры сдерживается недостатком семян, который в значительной степени связан с несовершенством технологии их выращивания. Слабым звеном в ней остаются приёмы создания нормированного семенного травостоя и ухода за ним в первый и последующие годы использования.

В первый год жизни всходы культуры чувствительны к затенению и сильно угнетаются при их подсеве под зерновые культуры. Данное обстоятельство служит причиной изреживания семенных травостоев и после уборки покровной культуры не обеспечивает оптимального количества растений и генеративных побегов клевера в год уборки семян [1, с. 17; 2, с.12-13].

Получение семенного материала в год закладки травостоя даёт возможность более рационально использовать посевные площади и повысить рентабельность производства при закладке семенного травостоя клевера ползучего в чистом виде [3, с. 92-93].

Исследования проводили в 2011-2012 годах на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: гумус – 1,2-1,3 %, рН – 5,9-6,0, содержание подвижных форм P₂O₅ – 230-250 мг/кг почвы, K₂O – 150-160 мг/кг почвы. Осенью под зяблевую вспашку были внесены фосфорные (суперфосфат 1 ц/га) и калийные удобрения (хлористый калий 1,5 ц/га). Предпосевная обработка почвы агрегатом АКШ-3.0 и посев клевера ползучего сеялкой Винтерштайгер проводились в конце второй декады апреля беспокровно (сорт Чародей).

Схема опыта включала следующие варианты посева клевера ползучего: ширина междурядий (фактор А) – 12,5 см (рядовой) и 25 см (черезрядный); норма высева (фактор В) – 2 млн. всхожих семян/га; 4 млн. всхожих семян/га, 6 млн. всхожих семян/га.

Предшественник – озимые зерновые культуры. Учетная площадь делянки – 25 м². Повторность опыта – четырёхкратная.

В фазу 1-2 настоящих листьев клевера для борьбы с сорной растительностью посевы обрабатывались гербицидом пульсар в норме 1,0 л/га.

В результате оценки влияния ширины междурядий и норм высева на структуру и урожайность семян клевера ползучего в первый год жизни при беспокровном посеве выявлено, что посев данной культуры с междурядьем 25 см способствовал образованию наибольшего количества цветков (63-91 шт.) и семян в головке (29-52 шт.) (таблица). При этом посев с данной шириной междурядий обеспечивает существенное превосходство по количеству цветков (на 7-22 шт.) и количеству семян в головке (на 5-28 шт.) в сравнении с аналогичными нормами высева при рядовым посеве. Та же тенденция прослеживается и по осемененности головок. Черезрядный способ посева обеспечил ее повышение, в сравнении с посевом при междурядьях 12,5 см, в вариантах с аналогичными нормами высева на 2,6-22,3 %. Максимальная осемененность головок клевера (57,1 %) установлена при беспокровном посеве с междурядьем 25 см и нормой высева 2 млн. всхожих семян на гектар.

Семенная продуктивность клевера ползучего при рядовом посеве варьировала от 100 кг/га до 132 кг/га, при черезрядном – от 124 кг/га до 182 кг/га. Повышение нормы высева с 2 до 4 млн. всхожих семян/га при посеве с междурядьем 12,5 см приводило к существенному увеличению (на 19 кг/га) урожайности семян. Последующее повышение количества высеянных семян с 4 до 6 млн./га снизило семенную продуктивность на 32 кг/га. При черезрядном посеве с каждым последующим увеличением минимальной нормы высева на 2 млн. всхожих семян их урожайность снижалась на 23-35 кг/га.

Самая высокая урожайность (132 кг/га) сформировалась при рядовом способе с нормой высева 4 млн. всхожих семян, а черезрядном – при высева 2 млн. всхожих семян (182 кг/га).

Анализ эффективности производства семян клевера показал, что стоимость продукции с единицы площади напрямую зависела от изучаемых факторов. При рядовом посеве она варьировала в пределах 1051,0-1152,4 дол. США/га, а в случае закладки семенника черезрядным способом – 1038,8-1233,4 дол. США/га. Наиболее экономически эффективным способом создания семенного травостоя клевера ползучего является его беспокровный посев с шириной междурядий 25,0 см

при норме высева 2 млн. всхожих семян/га, который обеспечил в среднем за годы условно чистый доход на уровне 973,0 дол. США/га с рентабельностью производства семян 142,2 %.

Таблица 1– Влияние ширины междурядий и норм высева на структуру семенного травостоя и урожайность семян клевера ползучего в первый год жизни (среднее 2011-2012 гг.)

Вариант		Количество соцветий, шт./м ²	Количество цветков в головке, шт.	Количество семян в головке, шт.	Осеменённость головок, %	Урожайность семян, кг/га
ширина междурядий	норма высева, млн. шт./га					
рядовой	2	139	69	24	34,8	113
	4	194	73	36	49,3	132
	6	106	56	18	32,1	100
черезрядный	2	245	91	52	57,1	182
	4	206	79	41	51,9	147
	6	180	63	29	46,0	124
НСР ₀₅ Фактор А		7,6	3,1	2,5		6,5
Фактор В		9,5	3,9	2,9		6,5

Таким образом, в первый год жизни при беспокровном черезрядном способе посева с нормой высева клевера ползучего 2 млн. всхожих семян на гектар формируется оптимальная структура семенного травостоя (245 шт./м² соцветий) и максимальная продуктивность семян (182 кг/га) с рентабельностью их выращивания 142,2%.

Библиографический список

1. Башун В.В., Кавецкий Л.П. Передовые приёмы семеноводства многолетних бобовых трав. Минск: БелНИИТЭИСХ, 1981. 30 с.
2. Люшинский В.В. Выращивание многолетних кормовых бобовых трав на семена. М.: ВНИИТЭИСХ, 1983. 64 с.
3. Погорельская Л.Б., Мышко Р.А., Демиденко Д.М. Промышленная технология возделывания семян многолетних трав. Минск: Ураджай, 1988. 152 с.
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. Брянск: Брянская ГСХА, 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.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ
СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ БОБОВ
ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

*Efficiency of Chemical Protection of Seed Crops
of Broad Beans From the Weeds*

Рыбак А.Р., к.с.-х. наук, *rybak_1966@list.ru*

Кухарчик В.М., *vik29toria@mail.ru*

Белявская Л.Л.

Rybak A.R., Kucharchik V.M., Belyavskaya L.L.

РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

Grodno Zonal Institute of Plant Growing

Аннотация. Исследованиями на дерново-подзолистой супесчаной почве установлено, что экономически целесообразным на семеноводческих посевах кормовых бобов является применение гербицида пульсар в норме 1,0 л/га в фазу 1-3 листьев культуры, что обеспечивает наибольшую урожайность зерна – 31,6 ц/га, высокую биологическую эффективность обработки – 90,3 %, прибыль в размере 1359,0 долл. США/га при уровне рентабельности – 139 %.

Annotation. *Researches on sod-podzolic sandy loam soil found that economically viable on seed crops of broad beans is the application of the herbicide pulsar normal 1.0 l/ha in phase 1-3 leaves of the crop that provides the highest yield of grain – 31,6 c/ha, a high biological treatment efficiency – 90,3 %, a profit of \$ 1359,0. USA/ha at the level of profitability – 139 %.*

Ключевые слова: кормовые бобы, гербициды, полевая всхожесть, сохраняемость, биологическая эффективность, урожайность, прибыль, уровень рентабельности

Keywords: *fodder beans, herbicides, field germination, persistence, biological efficiency, yield, profit, profitability level*

Одной из важнейших проблем агропромышленного комплекса Республики Беларусь остается дефицит и невысокое качество растительного белка, что лимитирует рост экономического развития отрасли животноводства. Особенно негативно на показателях качества и себестоимости продукции сказывается низкий уровень производства зернобобовых культур, определяющих протеиновую полноценность концентрированных кормов.

Одной из ценных зернобобовых культур, мало распространенной в Республике Беларусь, являются кормовые бобы, в семенах которых содержится 26,8-33,5 % белка, в зеленой массе –18,0-21,5 %. По сумме лимитирующих аминокислот (лизин, валин, метионин) бобы среди других зернобобовых занимают одно из первых мест. Лизина в них в 1,3-1,4 раза больше, чем в горохе и чине [1, 2].

В Республике Беларусь нет отработанной технологии возделывания кормовых бобов на семена. Одной из важнейших предпосылок для получения высоких урожаев культуры в виду их медленного начального роста и развития, и слабой конкурентоспособности в этой фазе – является борьба с сорной растительностью. В настоящее время в Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, включен только почвенный гербицид (гезагард), работающий против однолетних двудольных и злаковых сорняков и гербицид, действующий только на злаковые сорняки (фюзилад форте) [3]. Поэтому актуальным является изучение других препаратов, которые можно будет вносить по всходам, с целью расширения их спектра действия на сорную растительность.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH_{KCl} – 5,6; содержание P_2O_5 – 264 мг/кг, K_2O – 222 мг/кг почвы, гумуса – 1,63 %.

Посев проведен в 3-ей декаде апреля сплошным рядовым способом селекционной сеялкой «Wintersteiger» с нормой высева 0,6 млн. всхожих семян на гектар. Предшественник – озимые зерновые. Калийные удобрения (K_{90}) внесены осенью, фосфорные (P_{60}) и азотные (N_{60}) – весной. В период вегетации, проведены химические мероприятия по защите от вредителей и болезней.

Исследования по выявлению эффективной схемы защиты растений от сорняков включали в себя варианты с обработкой после посева до всходов культуры (гезагард – 3,0 л/га, пульсар – 0,75 и 1,0 л/га); в фазу 1-3 листьев (пульсар – 0,75 и 1,0 л/га); в фазу 5-6 листьев (баковая смесь – пульсар 0,6 л/га + базагран 2,0 л/га).

По результатам исследований в среднем за годы изучения (2016-2017 гг.) выявлено угнетающее действие почвенных гербицидов на культуру. Так, количество растений кормовых бобов уменьшилось на 2-7 шт./м² и, соответственно полевая всхожесть на 3-11 % по сравнению с вариантом, где обработка не проводилась (количество расте-

ний кормовых бобов в контроле составило 56 шт/м², полевая всхожесть – 93 %), причем необходимо отметить, что применение препарата гезагард более жестко сказалось на изучаемых показателях.

Таблица 1 – Эффективность применения гербицидов в семеноводческих посевах кормовых бобов, 2016-2017 гг.

Вариант	Количество растений кормовых бобов перед уборкой, шт./м ²	Сохраняемость, %	Количество сорных растений перед уборкой, шт./м ²	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га	Прибыль, дол. США/га	Рентабельность, %
Контроль – без гербицидов	31	56	329	-	14,5	134,5	14
Гезагард 3,0 л/га (до всходов) –	35	71	67	77,5	20,4	528,5	54
Пульсар 0,75 л/га (до всходов)	39	74	78	76,6	21,2	599,5	62
Пульсар 1,0 л (до всходов)	41	76	52	85,3	22,8	708,2	72
Пульсар 0,75 л/га (1-3 листа)	43	75	76	78,3	21,8	643,9	66
Пульсар 1,0 л/га (1-3 листа)	48	86	32	90,3	31,6	1359,2	139
Пульсар 0,6 л/га +базагран 2,0 л/га (5-6 листьев)	45	79	62	81,0	28,3	1097,9	110
НСР ₀₅					1,82		

Учет количества растений кормовых бобов перед уборкой показал различное действие изучаемых гербицидов на сохраняемость культуры. Так, если в контрольном варианте, к уборке сохранилось только 31 растение/м² или 56 %, то использование гербицидов позволило увеличить количество культурных растений на 4-17 шт./м², а сохраняемость на 15-30 % м² (таблица 1).

Максимальными изучаемые показатели отмечены в варианте, где вносился пульсар в норме 1,0 л/га в фазу 1-3 листа, количество растений перед уборкой составило 48 шт./м², сохраняемость – 86 %. В варианте, где применялась баковая смесь пульсар 0,6 л/га + базагран 2,0 л/га в фазу 5-6 листьев сохраняемость – 79 %.

С целью определения эффективности гербицидов в течение вегетации проводились учеты засоренности посевов, окончательный

учет проведен перед уборкой культуры. В среднем за годы исследований количество сорных растений в контрольном варианте составило 329 шт./м². Видовой состав сорной растительности в данном варианте представлен следующими видами: фиалка полевая, горец вьюнковый, редька дикая, марь белая, куриное просо, пастушья сумка.

Использование гербицидов на семеноводческих посевах кормовых бобов способствовало сокращению количества сорных растений на 251-307 шт./м² по сравнению с контрольным вариантом, при этом эффективность проведенных мероприятий составила 76,6-90,3 %.

Химическая защита, проведенная после посева до всходов культуры обеспечила снижение числа сорняков до 52-78 шт./м², биологическая эффективность составила 76,6-85,3 %. Наиболее эффективной в данный период была обработка препаратом пульсар в норме 1,0 л/га.

Применение гербицидов по вегетирующим растениям кормовых бобов способствовало уменьшению сорняков до 32-76 шт./м² или обеспечило защиту на 78,3-90,3 %. Наименьшее количество сорняков отмечено в варианте, где применялся пульсар в норме 1,0 л/га в фазу 1-3 листа – 32 шт./м², при этом биологическая эффективность составила 90,3 %.

Проведенный анализ корреляционной зависимости показал обратную сильную зависимость (-0,751) урожайности от количества сорняков перед уборкой. Так, средняя урожайность зерна за годы исследований варьировала по вариантам опыта от 14,5 до 31,6 ц/га. Обработка посевов гербицидами обеспечила сохранение 5,9-17,1 ц/га зерна кормовых бобов. Наибольший уровень продуктивности в опыте (31,6 ц/га) получен при использовании пульсара в норме 1,0 л/га в фазу 1-3 листьев культуры. Несколько ниже урожайность зерна (28,3 ц/га) сформировалась при обработке посева в фазу 5-6 листьев баковой смесью препаратов (пульсар 0,6 л/га + базагран 2,0 л/га).

Анализ экономической эффективности показал, что стоимость продукции изменялась, в зависимости от варианта исследований, от 1073,0 до 2337,7 долл. США/га при производственных затратах на уровне 938,5-995,7 долл. США/га. Прибыль по вариантам опыта варьировала от 134,5 до 1359,2 долл. США/га при уровне рентабельности 14-139 %. Наилучшие экономические показатели сформировались в варианте с обработкой пульсаром в норме 1,0 л/га в фазу 1-3 листьев культуры.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что экономически целесообразным на семеноводческих посевах кормовых бобов является применение гербицида пульсар в норме 1,0 л/га в фазу 1-3 листьев культуры, что обеспечивает наибольшую урожайность зерна – 31,6 ц/га, высокую биологическую эффективность

обработки – 90,3 %, прибыль в размере 1359,0 долл. США/га при уровне рентабельности – 139 %.

Библиографический список

1. Лысенко Н.Н., Вороничев Б.А. Возделывание кормовых бобов в Орловской области. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2015. 98 с.

2. Боб кормовой / [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tsvetnik.info/green-manure/vicia.htm> (дата обращения: 02.03.2017 г.).

3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. Минск: 2014. 626 с.

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. Брянск: Брянская ГСХА, 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.

УДК 635.21:632 (472.2)

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*Prevalence and Population Structure of Viral Diseases of Potatoes
In Gomel Region*

Сидоренко Т.Н., к.с.-х. наук, зав. отделом, **Тихонова Л.Г.**, с.н.с.
Sidorenko T. N., Tikhonova L. G.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»
НАН Беларуси
RUE «Gomel Regional Agricultural Experimental Station» of NAS of Belarus

Аннотация. Представлены результаты распространения вирусных болезней картофеля в Гомельском и Ветковском районах Гомельской области.

Summary. *Presents the results of the spread of viral diseases in the Gomel and Vetka districts of Gomel region.*

Ключевые слова: картофель, вирусы, вредоносность, распространенность, Беларусь.

Keywords: *potato, viruses, malware, prevalence, Belarus.*

В последние двадцать лет в Беларуси, в связи с изменением климата, произошли существенные изменения в фитопатологической ситуации на картофеле. Усилилась вредоносность фитофтороза, альтернариоза, черной ножки, всех видов парши. Все больше ущерб посадкам картофеля стали причинять резиновая, белая, розовая гнили кольцевая гнили [1]. Особенно возросла вредоносность вирусных болезней, что связано с изменением штаммового состава вирусных болезней, а также с изменением численности и видового состава тлей, основных переносчиков вирусов [2]. Вредоносность вирусных болезней достигает 70-85%. Каждый дополнительный процент поражения тяжелыми формами вирусных болезней (Y-,L-,A-вирусы) посадок картофеля приводит к снижению урожайности клубней на 0,5-0,6% [3].

Наибольший урон картофелеводству наносит Y-вирус картофеля. В Европейских странах отмечается широкое распространение некротического штамма Y-вируса (Y^{NTN}). Опасность его появления связана с тем, что сорта, считавшиеся устойчивыми к YВК, оказались восприимчивыми к новому штамму этого вируса, который вызывает некротические кольцевые некрозы на клубнях. Пораженные клубни теряют пищевую ценность. Существенно возросла вредоносность, особенно в южных районах, ранее считавшихся малораспространенными вирусом А, F и особенно M- вирус. Вирусы X и S, которые вызывают незначительное снижение урожайности при смешанной инфекции с Y-,M-,L-,A- вирусами синергическим действием могут значительно снизить урожай картофеля [4, 5, 6].

В исследованиях фитопатологической ситуации в Самарской области Н.М. Кинчарова [7] указывает, что ситуация с распространением X- и M-вирусов сильно изменилось в связи с широким возделыванием иностранных сортов. Причём в хозяйствах с высоким уровнем семеноводческой работы процент заражения вирусами был в среднем почти в 6 раз ниже.

В связи с тем, что в последние годы в республике возрос уровень интродукции сортов иностранной селекции, ситуация с распространением вирусных болезней и структура их популяций может измениться. Поэтому изучение современной вирусологической ситуации является актуальным.

Цель работы: Изучить распространенность и структуру популяций вирусных болезней в Гомельской области.

Материалом для исследований служили: посадки картофеля различных категорий хозяйств в двух районах Гомельской области

Определение скрытой вирусной инфекции и дифференциацию вирусов X, Y, S, M, L осуществляли с помощью метода иммуноферментного анализа (ИФА) на основе реагентов производства ВНИИКХ (Россия), вируса А - наборов производства Швейцарии BIOREBA AG

Иммуноферментный анализ проводился в лаборатории иммунодиагностики в соответствии с методическими рекомендациями согласно инструкций НПО по картофелеводству (Россия) [8].

В период бутонизации - цветения осуществлены маршрутные обследования посадок картофеля (семеноводческих, товарных, а также личных подсобных хозяйств) в Гомельской области Республики Беларусь. Изучение вирусологической ситуации проводилось в двух картофеле производящих районах: Гомельском и Ветковском.

Как показали данные полученные при проведении иммуноферментного анализа по видовому составу вирусов в фермерском хозяйстве на посадках сортосмеси сортов Бриз и Уладар – 25 га, (2 - я репродукция) наблюдалась значительная (до 26,0%) пораженность тяжелыми формами вирусных болезней. Такими как полосчатая мозаика вызываемая Y - вирусом. Кроме этого легкими формами вирусной инфекцией S – 46,0 и M – 87,0 %.

КСVII, посадки картофеля сортов Бриз (1 репродукция) поражены легкими формами вирусной инфекции – 45,0 %, из них S – 25,0, M – 10,0 %, X – 10,0 % Тяжелые формы вирусных болезней составили 7,0 % – полосчатая мозаикой вызываемая - Y вирусом.

Посадки сорта Янка (3 репродукция) на 50,0 % поражены легкими формами вирусов, мозаичное закручивание листьев составило – 40,0 % (M-вирус), слабая морщинистость листьев – 10,0 (S – вирус), таблица 2.

Таблица 2 – Распространенность вирусов картофеля в посадках картофеля Гомельской области, 2017 г.

Район	Поражено вирусами, % (ИФА)						Итого
	X	Y	S	M	L	A	
Гомельский	1,3	13,0	16,4	24,0	-	-	54,7
Ветковский	6,7	34,0	28,3	23,1	-	-	92,1
Среднее	4,0	23,5	22,4	23,4	-	-	73,4

По результатам ИФА установлено, сорт Королева Анна (элита) в ОАО на 10,0 % был поражен мозаичным закручиванием листьев (M-вирус), сорт Розари (элита) также на 10 % был поражен вирусам M. Сорт Манифест (супер элита) по результатам ИФА оказался чистым.

При проведении иммуноферментного анализа по видовому составу вирусов в ФХ Ветковского района установлено поражение посадок сорта Рагнеда (1 репродукция) тяжелыми формами до 20,0 %, такими как Y-вирус. И легкие формы вирусной инфекции крапчатость - X – 35,0.

На сорте Бриз (2 репродукция) поражение легкой формой вирусов составило 30,0 %, из них с закручиванием листьев до 20,0 % (M-вирус), слабой морщинистостью листьев – 10,0 (S – вирус). А также установлено поражение и тяжелыми формами до 75,0 %, такими полосчатая мозаика, вызываемой некротическим Y-вирусом картофеля. На сорте Королева Анна (элита) выявлено поражение на 80 % вирус S и 40 % - вирус M. На сорте Галла поражение тяжелым вирусом Y составило 40 % и легкой формой вируса S – 60 %. У сорта Радрига по результатам ИФА установлена поражение вирусам Y на 90,0 %, S – 40,0 и M – 10,0%, таблица 2.

Посадки сорта Вектар (элита) в УСП по результатам ИФА на 20,0 % поражены легкими вирусами, такими как вирус S – 12,0 % и вирус M – 8,0 %.

В «Агрофирме» сортосмесь сортов Веснянка, Скарб и Уладар по результатам ИФА поражены тяжелым вирусом Y на 25,0 % (полосчатая мозаика) и легкими вирусами на 70,0 %, такими как M – 55 % и S – 15 %.

В частном секторе Гомельского района, посадки массовых репродукций по результатам ИФА поражены легкими формами вирусной инфекцией на 85,0 %, тяжелыми формами до 71,0 % (вирусам Y). Распространение имела полосчатая мозаика (71,0,0 %) вызываемая некротическим Y-вируса картофеля, мозаичное закручивание листьев – 35 % (M-вирус), вирус S - 50,0 %.

В частном секторе Ветковского района (посадки массовых репродукций) по результатам ИФА установлено поражение легкими формами вирусов X – 25 %, S – 38 %, M – 75,0 %, тяжелыми формами Y – 56,0,0 %. Наибольшее распространение имела полосчатая мозаика и морщинистая мозаика Y-вирус (56,0 %) и мозаичное закручивание листьев 75,0 % (M-вирус), 38,0% (S – вирус) и крапчатость 25,0 % (X – вирус), таблица 2.

Анализируя вирусологическую ситуацию в Гомельской области необходимо отметить, что наиболее часто на растениях картофеля отмечались признаки мозаичного закручивания - 44,3% и мозаики - 10,9%. Скручивание, крапчатость, морщинистая мозаика, полосчатая мозаика имели локальное распространение и в целом не превысили 8,3% от общего количества изученных растений.

Наибольшее количество растений картофеля с мозаичным за-

кручиванием, мозаикой и скручиванием выявлено в Ветковском районе, 65,3 % растений с признаками мозаичного закручивания, 18,2 - с крапчатостью, 9,3 со скручиванием, 12,6 с различными мозаиками. В Гомельском районе наиболее часто отмечались признаки мозаичного закручивания – 30,0 % от всех проанализированных растений. Симптомы скручивания мозаики и крапчатости были единичны и составили соответственно 0,5; 7,1 и 5,2 %, симптомы полосчатой мозаики 0,35 %.

Анализ видового состава возбудителей вирусных болезней в Гомельской области позволил установить, что вирусы X, Y, S, M распространены повсеместно.

Библиографический список

1. Иванюк В.Г., Банадысев С.А., Журомский Г.К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск, Белпринт, 2005.
2. Изменение видового состава переносчиков вирусов картофеля по итогам многолетнего мониторинга. Картофелеводство. Т. 14 / В.Н. Зейрук и др. Минск. 2008. С. 391-395.
3. Блоцкая Ж.В. Вирусные, виroidные и фитоплазменные болезни картофеля. Минск: Техналогія, 2000. 120 с.
4. Le Romancer M et.all Biological characterization of various geographical isolates of potato virus Y inducing superficial necrosis on potato tubers // Plant Pathology. 1994, № 43. P. 138-144.
5. Вайдemann Х.Л., Шпаар Д., Блоцкая Ж.В. Новый опасный штамм вируса Y картофеля в Европе // Весці ААН РБ. 1999. № 1. С. 48-51.
6. Шпаар Д. Новый штамм вируса Y картофеля // Защита растений. 1995. № 6. С. 43.
7. Кинчарова Н.М. Фитопатологическая ситуация в посадках картофеля самарской области // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы второго Всероссийского съезда по защите растений. (Санкт.-Петербург, 5-10 декабря 2005). СПб., 2005. С. 45-47.
8. Инструкция по использованию иммуноферментного диагностического набора для определения вирусов картофеля / ВНИИКХ им. Лорха. Коренво. 2011.

**АГРОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ КУКУРУЗЫ**
Agricultural and Economic Evaluation of Corn Fertilizing Systems

Щетко А.И., к.с.-х. наук, *gzniit@tut.by*
Литинская В.А., мл. н. сотр., *gzniit@tut.by*
Shetko A.I., Litsinskaya V.A.

РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»
Grodno Zonal Institute of Plant Growing

Аннотация. В исследованиях на дерново-подзолистой супесчаной почве установлено, что применение под кукурузу 50 т/га навоза и минеральных удобрений $N_{90+30}P_{60}K_{120}$ обеспечивает максимальный уровень продуктивности – 12,12 т/га кормовых единиц, сбор переваримого протеина на уровне 672 кг/га и условно чистый доход 411,6 долл. США/га.

Abstract. *In studies on sod-podzolic sandy loam soil, it has been established that the application of 50 t/ha of manure and mineral fertilizers $N_{90+30}P_{60}K_{120}$ for maize provides a maximum productivity level of 12.12 t/ha of feed units, a collection of digestible protein at 672 kg/ha and conditionally net income of 411.6 USD/ha.*

Ключевые слова: кукуруза, органические удобрения, минеральные удобрения, продуктивность, кормовые единицы, переваримый протеин, условно чистый доход, рентабельность.

Keywords: *corn, organic fertilizers, mineral fertilizers, productivity, feed units, digestible protein, conditionally net income, profitability.*

Кукуруза в Беларуси является важной сельскохозяйственной культурой, которая используется для производства зеленой массы, силоса и зернофуража. Обладая высоким потенциалом продуктивности, она дает высокие урожаи, как во влажные, так и в засушливые годы. Культура отличается повышенной требовательностью к уровню плодородия почв, дозам органических и минеральных удобрений [1, с. 5].

Цель исследований – определить агрономическую и экономическую эффективность применения удобрений под кукурузу.

Исследования проводили в 2014, 2017 гг. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Агрохимическая характеристика пахотного горизонта опытного участ-

ка: $pH_{КС1}$ 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]. Гибрид кукурузы – Краснодарский 194 МВ, среднеспелый, двойной межлинейный, селекции Краснодарского НИИСХ, год районирования – 2004, направление использования – на силос. Под культуру органические удобрения в виде навоза КРС на соломистой подстилке внесены осенью под основную обработку почвы. Минеральные удобрения применялись в виде карбамида, суперфосфата и хлористого калия. Фосфорные и калийные внесены осенью под основную обработку почвы. В вариантах 2-6, 8-10 азотные удобрения N_{90} и N_{120} применяются в один прием под предпосевную культивацию, в вариантах 11-15 – в два приема: N_{40} , N_{80} и N_{90} – под культивацию, N_{20} , N_{30} и N_{80} – в фазе 3-5 листьев кукурузы.

Посев культуры проводили во второй декаде мая итальянской сеялкой «Матермасс-3,5». Против сорной растительности применяли гербицид аденго (0,4 л/га) в фазу 2-3 листьев. Агротехника возделывания – общепринятая для Республики Беларусь [3, с. 184-201]. Уборка культуры проводилась в фазу молочно-восковой спелости.

Погодные условия вегетационных периодов в годы проведения исследований оказали различное влияние на рост и развитие культуры. Май 2014 года характеризовался достаточным количеством осадков и температурой воздуха близкой к норме, что благоприятно отразилось на росте и развитии кукурузы. Июнь отличался засушливыми условиями (количеством осадков на 51,6 мм меньше нормы). Теплая погода (температура воздуха на 1,8-3,3 °С выше нормы) июля-августа с достаточным количеством осадков (в августе выпало на 51,8 мм выше нормы) способствовала интенсивному росту кукурузы.

Вторая и третья декада мая 2017 года характеризовались не достаточным количеством осадков (4,4 и 4,8 мм, соответственно, норма – 20,0 и 25,0 мм) при умеренных температурах 12,8-16,6 °С. В период интенсивного роста кукурузы (июнь-июль) складывались благоприятные погодные условия (температура воздуха на уровне средних многолетних значений и достаточное количество осадков: в июне на 19,5 мм, в июле – на 36,6 мм выше нормы). Среднемесячная температура августа была на 2,0 °С выше нормы, что способствовало дальнейшему развитию культуры.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что в зависимости от применяемых систем удобрения урожайность сухого вещества составила 5,34-12,51 т/га (таблица 1).

Исследуемые системы удобрения обеспечили выход кормовых

единиц с гектара пашни 5,12-12,12 т, сбор переваримого протеина – 234-672 кг, обеспеченность кормовой единицы протеином – 46-58 г. Наименьшие показатели выхода кормовых единиц (5,12-6,65 т/га) и сбора протеина (234-290 кг/га) отмечены при внесении N90K120, N90P30K120 и 75 т/га навоза. Наилучшие условия для минерального питания растений и, как следствие, максимальный уровень продуктивности – 12,51 т/га сухого вещества, 12,12 т/га кормовых единиц и 672 кг/га переваримого протеина обеспечила система удобрения, включающая применение 50 т/га органических удобрений и минеральных N90+30P60K150.

Таблица 1 – Влияние различных систем удобрения на продуктивность кукурузы (среднее 2014, 2017 гг.)

Варианты опыта	Урожайность сухого вещества, т/га	Выход кормовых единиц, т/га	Сбор переваримого протеина, кг/га	Обеспеченность 1 к.ед. пер. протеином, г
1. Без удобрений	3,42	3,41	146	43
2. N90K120	5,34	5,12	234	46
3. N90P30K120	6,09	5,80	275	47
4. N90P30K120+н.25 т	7,91	7,89	387	49
5. N90P30K120+н.50 т	9,33	9,07	392	43
6. N90P30K120+н.75 т	11,31	11,07	568	51
7. навоз 75 т	6,93	6,65	290	44
8. N90K120+ н.50 т	10,17	9,73	523	54
9. N120P30K120+н.50 т	10,31	10,15	553	54
10. N120P30K150+н.50 т	11,13	10,83	624	58
11. N40+80K120+ н.50 т	10,55	10,46	542	52
12. N40+80P30K120+н.50 т	11,37	11,05	566	51
13. N40+80P60K150+н.50 т	12,28	11,84	653	55
14. N90+30P60K150+н.50 т	12,51	12,12	672	55
15. N80+20P60K150+н.50 т	11,85	11,61	629	54
НСР ₀₅	0,68	0,66	31,6	

Важны вопросом при изучении систем удобрения, является определение экономической эффективности. Расчет экономической эффективности применения органических и минеральных удобрений проводился согласно методике, разработанной РУП «Институт почвоведения и агрохимии» [4, с. 11-13] (таблица 2).

Уровень рентабельности 135-158 % и условно чистый доход 99,5-130,5 долл. США/га получены при внесении N90P30K120 и N90K120. При использовании N90P30K120 на фоне различных доз органических удобрений (25-75 т/га) условно чистый доход составил 175,1 - 190,0 долл. США/га при рентабельности 48-81 %. Азотные

удобрения (N120), внесенные в два и три приема на фоне P30K120, P60K120 и 50 т/га навоза обеспечили получение наибольшего условно чистого дохода 347,4-411,6 долл. США/га. Максимальный условно чистый доход – 411,6 долл. США/га обеспечила система удобрений, включающая применение азотных удобрений в два приема: N90 – под культивацию, N30 – в фазе 2-3 листьев на фоне P60K120 и 50 т/га органических удобрений.

Таблица 2 – Экономическая эффективность систем удобрения кукурузы

Варианты опыта	Стоимость прибавки, долл. США	Затраты, долл. США	Условно чистый доход, долл. США/га	Рентабельность, %
1. Без удобрений	-	-	-	-
2. N90K120	162,5	63,0	99,5	158
3. N90P30K120	227,1	96,6	130,5	135
4. N90P30K120+ н.25 т	425,6	235,6	190,0	81
5. N90P30K120+ н.50 т	537,7	362,6	175,1	48
6. N90P30K120+ н.75 т	727,7	473,1	254,6	54
7. навоз 75 т	307,8	376,5	-	-
8. N90K120+ н.50 т	600,4	329,0	271,4	82
9. N120P30K120+ н.50 т	640,3	378,3	262,0	69
10. N120P30K150+ н.50 т	704,9	382,6	322,3	84
11. N40+80K120+ н.50 т	669,8	344,8	325,0	94
12. N40+80P30K120+ н.50 т	725,8	378,4	347,4	92
13. N40+80P60K150+ н.50 т	800,9	416,3	384,6	92
14. N90+30P60K150+н.50 т	827,5	415,9	411,6	99
15. N80+20P60K150+ н.50 т	779,0	406,0	373,0	92

Таким образом, установлено, что оптимальной системой удобрения для кукурузы на дерново-подзолистой супесчаной почве является органо-минеральная, предусматривающая применение 50 т/га навоза и минеральных удобрений N90+30P60K120 (азотные удобрения использовали в два приема: N90 – под культивацию, N30 – 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 %.

Библиографический список

1. Надточаев Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси: монография. Минск, 2008. 412 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 416 с.

3. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / 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.

УДК 632:633.11

**ЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ
ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВЕННОГО
ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ
СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

*The Importance of Protection Against Pests and Diseases for
Sustainable Production of Quality Grain of Winter Wheat in
Energy-Saving Systems of Agriculture of the Central Chernozem Region*

Власова Л.М., к. с.-х. наук, старший научный сотрудник,
mihailovna-87lud@mail.ru

Попова О.В., старший научный сотрудник,
Vlasova L.M., Popova O.V.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
защиты растений
All-Russian Research Institute of Plant Protection

Аннотация. Переход на безотвальные и минимальные системы обработки почвы с оставлением стерни и соломы на поверхности почвы приводит к накоплению различных инфекций и вредителей. В таких условиях необходима интегрированная защита культуры. Важным резервом повышения эффективности защиты зерновых культур является использование баковых смесей пестицидов. В наших исследованиях изучена эффективность баковых инсектофунгицидных смесей Клотиамет Дуо + Адексар индивидуально и в комплексе с микроудобрениями Энергошанс и Витокотейль Зерно при обработке посевов озимой пшеницы.

Abstract. *The transition to minimal tillage systems with stubble and straw on the soil surface leads to the accumulation of various infections and pests. In such conditions, integrated protection of culture is necessary. An important reserve for increasing the effectiveness of protecting crops is the use of tank mixtures of pesticides. In our studies, the effectiveness of tank insectofungicidal mixtures Clotiamet Duo + Adexar was studied individual-*

ly and in combination with microfertilizers Energoshans and Vitokokteyl Grain in the treatment of winter wheat crops.

Ключевые слова: Озимая пшеница, баковые инсектофунгицидные смеси, вредители, болезни, эффективность.

Keywords: *Winter wheat, tank insectofungicidal mixtures, pests, diseases, efficiency.*

В России пшеница (озимая и яровая) имеет первостепенное значение. Средняя площадь ее посева здесь в 2009-2013 гг. составила 26,1 млн. га (60,2% зерновых культур), валовой сбор ее зерна – 49,86 млн. т (61,6% валового производства зерна), урожайность – 21,0 ц/га [3, с.11].

Повышение урожайности озимой пшеницы во всех регионах страны при одновременном улучшении качества зерна – актуальная проблема, успешное решение которой возможно лишь при широком внедрении передовых технологий возделывания.

В последние годы широкое распространение получают экономичные технологии (бесплужные, сберегающие и т.д.). Новые методы предполагают минимизацию (mini-till) или даже полное исключение (no-till) высокочатратных и энергоемких операций по обработке почвы.

Переход на безотвальные и минимальные системы обработки почвы с оставлением стерни и соломы на поверхности почвы приводит к накоплению различных инфекций и вредителей. В таких условиях необходима интегрированная защита зерновых культур [2, с. 469].

Важным резервом повышения эффективности защиты зерновых культур является использование баковых смесей пестицидов.

В настоящее время актуальным становится использование баковых инсектофунгицидных смесей в комплексе с регуляторами роста растений и микроудобрениями для обработки семян и вегетирующих растений.

Правильно подобранная и приготовленная баковая смесь позволяет: одновременно вести борьбу с болезнями и вредителями; расширить спектр действия препаратов; повысить эффективность обработки против определенных вредных объектов; замедлить развитие резистентности у целевых объектов к средствам защиты растений; уменьшить пестицидную нагрузку на единицу обрабатываемой площади и степень механического повреждения культурных растений; снизить себестоимость продукции и повысить эффективность технологий возделывания зерновых культур.

Применяя баковые смеси, снижение себестоимости готовой продукции удастся достичь за счет: экономии средств на закупку препаратов (можно использовать минимальные рекомендованные нормы

расхода средств защиты растений на единицу площади благодаря синергетическому эффекту); сокращения кратности обработок пестицидами; сочетания мероприятий по химической защите посевов с их уходом (одновременное внесение пестицидов, удобрений, регуляторов роста) [1, с. 46-49].

Цель наших исследований – оценка эффективности применения баковых инсектофунгицидных смесей индивидуально и в комплексе с микроудобрениями при обработке посевов озимой пшеницы.

Опыты проводили в 2017 г. на опытных полях Воронежского ГАУ, изучали 9 вариантов обработки посевов (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Вариант/препарат	Норма расхода, л/га
1	Контроль	без обработки
2	Клотиамет Дуо, КС – эталон	0,1
3	Адексар, КЭ – эталон	1,4
4	Адексар, КЭ	0,7
5	Клотиамет Дуо, КС + Адексар, КЭ	0,1+0,7
6	Клотиамет Дуо, КС + Адексар, КЭ + Энергошанс, Ж	0,1+0,7+0,1
7	Клотиамет Дуо, КС + Адексар, КЭ + Энергошанс, Ж	0,1+0,7+0,2
8	Клотиамет Дуо, КС + Адексар, КЭ + Витокотейль Зерно, Ж	0,1+0,7+1,5
9	Клотиамет Дуо, КС + Адексар, КЭ + Витокотейль Зерно, Ж	0,1+0,7+2,0

Характеристика препаратов: Клотиамет Дуо, КС – д.в. 140 г/л лямбда-цигалотрина + 100 г/л клотианидина; Адексар, КЭ – д.в. 62,5 г/л флуксапироксада + 62,5 г/л эпоксиконазола; Энергошанс, Ж – микроудобрение, содержащее экстракт морских водорослей –200 г/л, органическое вещество – 50 г/л, альгиновая кислота – 10 г/л, азот – 60 г/л, фосфор –25 г/л, калий 60 г/л; Витокотейль Зерно, Ж – микроудобрение, д.в. N – 150 г/л, SO₃– 55 г/л, MgO – 50 г/л, бор – 2,5 г/л, медь – 8,5 г/л, железо – 3,8 г/л, марганец – 15 г/л, молибден – 0,2 г/л, цинк – 2 г/л.

Предшественник – черный пар. Сорт озимой пшеницы – Алая Заря. Высевали пшеницу с междурядьями 15 см зерновой сеялкой СЗ-5,4, срок посева – первая декада сентября, норма высева семян – 5,0 млн. шт./га. Весной в фазе кущения посевы обрабатывали гербицидом Пришанс, СЭ (0,5 л/га).

Уборка озимой пшеницы проводилась поделяночно однофазно селекционным комбайном SR 2010 «Terrion Sampro».

Размер делянок в опыте – 30 м², повторность – 4-х кратная, размещение делянок – рендомизированное.

Опрыскивание в опыте на озимой пшенице проведено в фазе

колошения при достижении ЭПВ злаковыми тлями. Перед обработкой посевов злаковых тлей насчитывалось 6,0 экз./колос при заселенности колосьев 51%, кроме того были выявлены пшеничный трипс – 2,0 экз./колос и клоп вредная черепашка – 2 экз./м². При этом развитие болезней составило: септориоза – 1,5% и мучнистой росы – 0,4%.

Опрыскивание озимой пшеницы в фазе колошения инсектофунгицидными смесями Клотиамет Дуо + Адексар с микроудобрениями Энергошанс и Витококтейль Зерно обеспечило гибель тлей на 90-91%, трипсов – на 98-99%, клопов – на 97-98%, что было на уровне индивидуального применения препарата Клотиамет Дуо при численности вредителей в контроле соответственно 10,7 экз./колос, 5,8 экз./колос и 2,7 экз./м² (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность баковых инсектофунгицидных смесей индивидуально и в комплексе с микроудобрениями при обработке посевов озимой пшеницы, %

Вариант	Злаковые тли	Пшеничный трипс	Клоп вредная черепашка	Септориоз	Мучнистая роса	Буряя ржавчина
1*	10,7	5,8	2,7	15,0	4,0	3,0
2	90	98	98	–	–	–
3	–	–	–	86	94	96
4	–	–	–	82	89	88
5	90	98	98	83	89	88
6	91	98	98	84	92	96
7	91	99	98	86	92	96
8	91	98	98	84	92	96
9	91	99	98	87	92	96

Примечание: 1* – абсолютные показатели численности вредителей – в экз./колос и экз./м²; абсолютные показатели развития болезней – в %

Фунгицидная активность препарата Адексар в норме расхода 0,7 л/га против болезней была несколько ниже (на 4,0% против септориоза, на 5,0% против мучнистой росы и на 8,0% против бурой ржавчины) его активности в норме расхода 1,4 л/га при развитии болезней в контроле соответственно 15,0 %, 4,0 % и 3,0 %.

При этом добавление в баковые инсектофунгицидные смеси микроудобрений Энергошанс и Витококтейль Зерно повышало эффективность препарата Адексар в норме расхода 0,7 л/га до уровня эталона (препарат Адексар в норме расхода 1,4 л/га).

Структурный анализ выявил, что обработка посевов озимой пшеницы в фазе колошения инсектофунгицидными смесями индиви-

дуально и в комплексе с микроудобрениями способствовала увеличению количества зерен в колосе на 13,5-21,0% и массы 1000 зерен – на 13,3-25,0% (табл. 3).

По всем вариантам опыта получены математически достоверные прибавки урожая зерна озимой пшеницы от 3,8 до 13,7 ц/га по отношению к контролю. Самые максимальные прибавки урожая зерна 12,7 и 13,7 ц/га получены в вариантах с обработкой посевов баковыми инсектофунгицидными смесями в комплексе с микроудобрением Витоккоктейль Зерно в нормах расхода 1,5 и 2,0 л/га.

Обработка посевов озимой пшеницы в фазе колошения баковыми инсектофунгицидными смесями индивидуально и в комплексе с микроудобрениями повышало содержание сырой клейковины в зерне от 3,8 до 6,8% по отношению к контролю.

Таблица 3 – Влияние обработки посевов баковыми инсектофунгицидными смесями индивидуально и в комплексе с микроудобрениями на урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Вариант	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожай-ность, ц/га	Содержание сырой клейковины, %
1	31,0	39,2	56,9	22,0
2	33,0	41,6	60,8	24,6
3	33,0	41,8	60,9	23,4
4	33,0	41,6	60,7	23,3
5	35,2	44,4	65,1	25,8
6	35,9	46,9	67,6	27,7
7	36,0	47,6	68,0	28,1
8	36,8	48,6	69,6	28,7
9	37,5	49,0	70,6	28,8
НСР ₀₅	–	–	1,3 ц/га	1,2%

Таким образом, наши исследования показали, что применение баковых инсектофунгицидных смесей Клотиамет Дуо + Адексар индивидуально и в комплексе с микроудобрениями Энергошанс и Витоккоктейль Зерно при обработке посевов озимой пшеницы обеспечивает их эффективную защиту от вредителей (злаковых тлей, пшеничного трипса, клопа вредной черепашки) и болезней (септориоза, мучнистой росы, бурой ржавчины) и тем самым способствует получению более высоких и устойчивых урожаев качественного зерна.

Библиографический список

1. Башкирова Т.Н., Пяева Н.Ф., Самойлов Л.Н. Баковые смеси удобрений, пестицидов и регуляторов роста // Земледелие. 1989. № 8. С. 46-49.

2. Власова Л.М. Значение инсектицидных протравителей при энергосберегающих технологиях возделывания зерновых культур в ЦЧР // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 469-473.

3. Озимая твердая и тургидная пшеница в ЦЧР: монография / В.А. Федотов, Н.В. Подлесных, А.Н. Цыкалов, Л.М. Власова, А.Н. Крицкий. Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. 223 с.

4. 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.

5. Сычева, И.В Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта московская 39 от септориоза / И.В. Сычева, В.В. Мамеев, М.С. Сычев // Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. Брянск, 2016. С. 208-211.

6. Мамеев, В.В. Фитосанитарный мониторинг озимой пшеницы при различном уровне минерального питания / В.В. Мамеев, И.В. Сычёва // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII Международной научной конференции. Брянск, 2011. С. 36-39.

7. Шпилев Н.С. Метод определения ксеногамии у сельскохозяйственных культур // Селекция и семеноводство. 2003. № 2. С. 12-13.

8. 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.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ
ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Comparative assessment of potato varieties of Russian breeding
in conditions of Tambov region*

Арькова Ж.А., к.с.-х.н., доцент, *irkp@mgau.ru*

Крюков А.А., к.с.-х.н., доцент, **Болдин М.А.**, магистрант

Арьков К.А., студент

Arkova Zh.A., Kryukov A.A., Boldin M.A., Arkov K.A.

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Michurinsky State Agrarian University

Аннотация. В статье приводятся результаты сравнительной оценки сортов картофеля отечественной селекции. В условиях северной части Тамбовской области по урожайности, уровню рентабельности и другим показателям лучше всего зарекомендовал себя сорт Латонна.

Abstract. *The article presents the results of a comparative assessment of potato varieties of Russian breeding. In the northern part of the Tambov region in terms of yield, the level of profitability and other indicators, it is best to recommend the Lathonne variety*

Ключевые слова: картофель, картофелеводство, сорт, сортоведение, срок созревания.

Keywords: *potato, potato, variety, variety, maturity*

В современной России весьма актуально изучение вопросов семеноводства и распространения отечественных сортов картофеля в связи с санкциями на поставки зарубежной сельскохозяйственной продукции, вследствие которых семена импортных сортов вообще могут не поступать на отечественный рынок. Уже достаточно давно в России картофель пользуется стабильным спросом на рынке. На его долю приходится более 10 % мирового валового производства [2, с. 34-37].

В настоящее время прилагают все усилия для того, чтобы российское производство картофеля было конкурентоспособным. Сегодня перед агропромышленным комплексом, перед учеными и производственниками стоит стратегическая задача обеспечения продовольственной безопасности, повышения качества жизни на селе. В Российской Федерации картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, получивший название «второго хлеба» [1, с. 5].

Картофель достаточно широко используется как на продовольственные, так и на технические и кормовые цели. Огромное значение имеет картофель как сырье для крахмалопаточной и спиртовой промышленности, а также широко его использование в качестве кормовой культуры. Он является основным компонентом в кормовых рационах свиней, применяется для кормления молочного скота и домашней птицы. В 1 кг картофеля содержит 0,3 корм. ед. На корм скоту используют и отходы промышленного производства: мезгу (крахмальное производство) и барду (спиртовое производство).

Посевная площадь картофеля во всем мире 19,1 млн га, в России 3,2 млн. Основные площади посадок картофеля сосредоточены в Нечерноземной и Центрально-Черноземной зонах. Средняя урожайность картофеля в мире 16,1 т/га (в Нидерландах 45,8 т/га, Германии 40,4, Франции 41,8, США 40,7 т/га), в РФ остается еще низкой - 9,8 т/га, но при использовании интенсивной технологии около 20 т/га [4, с. 234].

Полевые исследования проводили в условиях северной части Тамбовской области. Почва опытного участка лугово-черноземная, представлена средневещелочным черноземом тяжелосуглинистого состава. Погодные условия в годы проведения исследований в целом были благоприятными и способствовали активному росту растений картофеля. В качестве объектов для исследований в поставленном опыте в условиях Тамбовской области изучали следующие сорта отечественной селекции: Удача, Беллароза, Латона, Дельфин.

Известно, что повышение урожайности картофеля будет обеспечиваться на 70-80% за счет сорта и качества семенного материала и только на 20-30% за счет совершенствования технологии его возделывания [1, с. 9]. В наших исследованиях повышение урожайности за счет сортовых особенностей картофеля составило от 11,3 до 25,2 %.

Учет урожая проводили по каждой повторности опыта, затем делали пересчет на 1 га. Подводя итог, хотелось бы отметить, что урожайность по изучаемым вариантам в среднем колебалась от 200 до 228 ц/га. Самый высокий урожай опытных сортов был отмечен у сорта Латонна. Значение его составило 228 ц/га против 200 ц/га у сорта Дельфин, а у сортов Беллароза и Удача они были на уровне 217 и 210 ц/га соответственно.

После уборки полученный урожай клубней картофеля сортировали на стандартные и нестандартные. Товарность клубней картофеля отличалась по вариантам исследований. В весовом соотношении выход стандартных клубней от общего урожая колебался по сортам от 200,7 ц/га до 283,1 ц/га.

При внедрении новых отечественных сортов повышается урожайность, валовые сборы, эффективность производства. Для хозяйства уровень затрат не безразличен, поэтому возникает необходимость экономического обоснования рекомендаций, передаваемых научно-исследовательскими организациями производству [3, с. 22].

Расчет экономической эффективности возделывания сортов картофеля отечественной селекции показал, что наибольший уровень рентабельности отмечен у сорта Латонна (88,7 %), что оказалось выше на 23,4% по сравнению с сортом Дельфин.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать предварительное заключение о целесообразности использования отечественного сортового материала картофеля в условиях Тамбовской области.

Сорта картофеля отечественной селекции составляют основу сортовых ресурсов в картофелеводстве России, а также сортовой политики в отрасли. Многие отечественные сорта картофеля выгодно отличаются от зарубежных аналогов, особенно по уровню их адаптивности к условиям выращивания, устойчивости к болезням, содержанию сухих веществ и крахмала, определяющих стабильные показатели вкусовых качеств клубней [5, с. 12-20].

Библиографический список

1. Арькова Ж.А., Арьков К.А. Изучение сортов картофеля разных сроков созревания в условиях Тамбовской области // Сб. науч. тр., посвященный 85-летию Мичуринского ГАУ. Т. 4. Технология производства, хранения. 2017. С. 5.
2. Бутов А.В. Картофель в Центрально-Черноземном регионе. Елец, 2004. 335 с.
3. Арькова Ж.А. Картофелеводство: учебное пособие. Мичуринск: Мичуринский ГАУ. 64 с.
4. Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство полевых культур. М: Агропромиздат, 1987. 447 с.
5. Обеспечение устойчивого производства подсолнечника в Тамбовской области на основе современных достижений науки: научные труды Тамбовского НИИСХ / под ред. Л.Н. Вислобоковой. Тамбов 2013. 28 с.
6. 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.
7. 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 объедине-

ние», 2010. 111 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: научные труды. Вып. 2. Брянск, 2006. С. 64 - 82.

9. 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: 06.01.09 - растениеводство. Брянск, 2005. 132 с.

УДК 634.11:631.544.72

**МУЛЬЧИРОВАНИЕ – КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА
АРХИТЕКТонику КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЯБЛОНИ**

*Mulching - as a Factor of Influence on the Architec Tonic of the
Yerblon Root System*

Алиев Т.Г.-Г., д.с.-х. наук, профессор, *alive.t.g.@yandex.ru*

Кривошечков Л.И., к.с.-х. наук, ст. преподаватель

Шелковников В.В., ассистент

Титова Е.Г., магистрант, *titovaelena2017@yandex.ru*

Aliev T.G.-G., Krivoshchekov L.I., Shelkovnikov V.V., Titova E.G.

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты проведенных исследований по мульчированию приствольной полосы в интенсивном саду яблони с использованием полиэтиленовой пленки, опилок, черной бумаги и гербицидного пара. Определяли видовой состав сорный растений при различном мульчматериале, эффективность действия различного мульчирующего субстрата, активность корней системы в интенсивном саду, а также на рост и развитие плодового растения.

Abstract. *The article presents the results of studies on mulching around-trunk bands in the intensive garden of Apple with the use of polyethylene film, sawdust, black paper and herbicide pair. Determined the species composition of weed plants in various multimaterial, the effectiveness of the different mulch substrate, the activity of the roots system in the intensive garden, as well as on the growth and development of fruit plants.*

Ключевые слова: сад, мульчматериал, сорта, корни, температура.
Keywords: *garden, mulchmaterial, varieties, roots, temperature.*

Современная система ведения садоводства базируются на интенсивных технологиях возделывания плодовых культур, которые включают немалые затраты по уходу за почвой и использованию средств химизации [1, с. 9]. Традиционно для борьбы с сорными растениями в сильнорослых и слаборослых садах используют систему содержания почв под черным паром, залужение междурядий и гербицидный пар в приствольной полосе, которые предусматривают полное подавление сорной растительности в междурядьях [2, с. 6].

При определенной степени засоренности в саду у некоторых сортов яблони во второй половине лета (июль-сентябрь) качество плодов изменяется (более интенсивная окраска, повышенное содержание сухих веществ, сахаров, улучшение мякоти при хранении) [3, с.19].

С 2014 года нами начаты исследования по изучению влияния различного мульчматериала на активность корневой системы в интенсивном саду ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина».

Целью исследований является изучение и разработка технологического регламента содержания почвы в приствольной полосе интенсивного сада яблони с использованием различного мульчматериала (опилки, черная бумага, полиэтиленовая пленка и гербицидный пар) и его влияние на активность корневой системы.

Опыт по изучению системы содержания почвы в приствольной полосе и его влияние на активность корневой системы проводили в интенсивном саду яблони на сортах: Вишневое, Лобо, Орлик на подвоях 62-396, схема посадки – 4,5 x 2,0 м.

В изучаемые вопросы входило следующее: засоренность садового агроценоза, биологические особенности однолетних и многолетних сорных растений, изучение целлюлозоразлагаемых микроорганизмов на разных глубинах почвы в приствольной полосе сада, изучение эффективности действия различного мульчирующего субстрата на рост и развития плодового растения, изучение морфологических особенностей корневой системы яблони.

В результате проведенных исследований определен видовой состав сорной растительности в интенсивном саду яблони. Однолетние сорные растения представлены яровыми поздними и ранними, зимующими, ползучими, мочковато корневыми, корнеотпрысковыми и луковичными.

Видовой состав сорной растительности в опытных делянках был весьма разнообразный с учётом агротехнических, химических и механи-

ческих мер борьбы с ними за прошлые годы. Надо отметить, что появились новые сорные растения, которые раньше нами не наблюдались, такие, как лопух большой, щавель конский, мох, звездчатка средняя, количество которых колебалось по видам в пределах 2-4 шт/м².

Использование различного мульчирования на первый взгляд весьма эффективно, но так оказывается не всегда [4, с. 56]. В вариантах с использованием полиэтиленовой пленки и черной бумаги проблема с сорной растительностью полностью исчезает. Примульчирование приствольных полос опилками, в первые два года засоренность снижается в 4 раза, но в последующие годы в этом варианте начинают появляться сорные растения, особенно стержнекорневые. Корнеотпрысковые и корневищные однолетние сорные растения исчезают полностью.

В вариантах с использованием в качестве мульчматериала полиэтиленовой пленки, опилок и черной бумаги была высокая поглощающая способность верхнего слоя почвы по сравнению с гербицидным паром. Возможным механизмом подавления сорной растительности мы считаем высокую солнечную радиацию, механический состав почвы, термостабильность семян разных видов сорных растений и глубину их залегания.

Биологическая активность почвы в вариантах с опилками и черной бумагой на глубине почвы 10см выше по отношению к контролю на 18-24%. В следствие лучшей обеспеченности теплом, влагой и питательными веществами на делянках, закрытой пленкой, бумагой и опилками развивается мощная корневая система с большим количеством всасывающих корней, которые располагаются в основном в верхнем горизонте почвы. Необходимо, тем не менее, отметить, что различия в активности корневой системы по вариантам мульчирования различалась в зависимости от погодных условий. В процессе роста всасывающих корней можно выделить 2 волны: первую – в июне, вторую – в августе. В июле наблюдается активность корневой системы. Установлено, что весенне-летняя волна активности способствует интенсивному возобновлению вегетации, формированию завязей, росту побегов, а летне-осенняя – накоплению питательных веществ в плодах и нормализации протекания дифференциации цветковых почек. Наибольшее количество всасывающих корней отмечено в вариантах с мульчированием, причём при использовании древесных опилок активность корневой системы в слое почвы 20 см всегда выше, чем в слое 20-40 см.

Нами также проводилось изучение влияния различных систем содержания почвы на продуктивность фотосинтеза, площадь листовой

поверхности. Установлено, что площадь листовой поверхности при мульчировании опилками у сорта Лобо составила в июле – 780 см², Вишневое – 860 см², на контроле у Лобо – 320 см². Чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Вишневое составила по вариантам черная бумага – 12,4 г/м²; контроль – 7,0 г/м² сутки.

Экономическая оценка исследуемых агроприёмов показала, что экономическая эффективность применения полиэтиленовой пленки в качестве мульчматериала почвы в молодых садах яблони составляет 4,9 тыс. руб./га, а опилки – 3,0 тыс. руб./га. Эти мульчматериалы заглушают развитие сорной растительности, сокращая затраты ручного труда на 105 человек дней/га. Полиэтиленовую пленку можно использовать в течение 3-х лет, а опилки – 5 и более лет.

Выводы: Мульчирование приствольных полос в интенсивных садах яблони опилками и черной бумагой повышает способность почвы удерживать влагу, не образуя почвенной корки и трещин, способствует активному росту корневой системы и регулированию температуры в корнеобитаемом слое почвы. В летний период эта система мульчирования устраняет перегрев корней, находящихся в верхних слоях почвы и выравнивает ход температуры.

Библиографический список

1. Гудковский В.А., Дядченко Д.Г., Скрипников В.Ю. Проблемы развития Российского садоводства // Садоводство и виноградарство. 1998. № 5-6. С. 5-9.
2. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. М.: Агропромиздат, 1987. 385 с.
3. Протасов Н., Паденов. К., Сорные растения и меры борьбы с ними. Мн.: Ураджай, 1987. 272 с.
4. Ушаков Р.Н., Асеева Н.Н. Агроэкологический подход к вредоносности сорных растений // Земледелие. 2000. № 4. С. 56.

**УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРЕДГОРИЙ САЛАИРА**
*The Yield of Grain Crops in Conditions of Forest-Steppe Foothills
of the Salair*

Жаркова С.В., д.с.-х. наук, доцент, *stalina_zharkova@mail.ru*

Дворникова Е.И., аспирант, *dvornikovakatia@mail.ru*

Росихин П.В., аспирант, *rosikhin1991@list.ru*

Гвоздѣв М.В., аспирант, *maksim.gvozdev.2018@mail.ru*

Zharkova S.V., Dvornikova Ye.I., Rosikhin P.S., Gvozdev M.V.

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет
Altai State Agricultural University

Аннотация. Одним из элементов, используемых в настоящее время, технологий является сорт. Основным резервом для получения высоких урожаев зерна является наиболее полная реализация потенциала продуктивности районированных сортов. Цель нашего исследования – определить наиболее урожайные сорта по культурам: яровая пшеница, ячмень в условиях лесостепи Предгорья Алтайского края. Объектами исследований были 17 сортов яровой мягкой пшеницы и 14 сортов ячменя ярового.

Abstract. *A variety is one of the elements of the present-day technologies. The identification of such varieties of major crops for different climatic zones of the Altai Region is an important and appropriate issue. The main reserve for obtaining high grain yields is the most complete realization of the productivity potential of the released varieties. Our research goal was to determine the most yielding varieties of the following crops: spring wheat, barley under the conditions of the forest-steppe zone of the Altai Region, and to identify the factors that affect yield formation. The research targets were 17 varieties of spring soft wheat and 14 varieties of spring barley.*

Ключевые слова. Зерновые культуры, яровая пшеница, ячмень, урожайность, сорт, среда, стандарт, методика.

Keyword. *Cereal crops, spring wheat, barley, yield, variety, environment, standard, forest-steppe, methodology.*

Важным элементом технологии производства любой культуры в растениеводстве является сорт. По почвенно-климатическим условиям Алтайский край подразделяют на пять зон. Выявление сортов, способ-

ных полностью реализовать свой биологический потенциал в определённой климатической зоне важно и своевременно.

Главная проблема возделывания зерновых культур в крае, это нестабильность и сравнительно низкая урожайность. За последние 20 лет уровень урожайности в хозяйствах края колебался от 6,3 ц/га до 15,7 ц/га. Один из факторов, который может стабилизировать ситуацию - это сорт. Поэтому выявление таких сортов необходимо и востребовано временем [1, с.49-53; 2, с.221-223].

Цель нашего исследования – определить наиболее урожайные сорта пшеницы яровой и ячменя, адаптированные к условиям лесостепи Предгорий Салаира Алтайского края.

Исследования проводили в условиях лесостепи Предгорий Салаира в 2014-2016 гг. Объектом исследования были 14 сортов ярового ячменя и 17 сортов пшеницы яровой. Посев проводили в третьей декаде мая по зерновому предшественнику. Площадь учётной делянки 5 м², повторность 4-х кратная. Стандарт у культуры ячменя – сорт Сигнал, у пшеницы яровой – сорт Алтайская 100.

Почвы опытного участка чернозёмы типичные. Климат места проведения исследований - континентальный. Погодные условия лет исследования позволили получить данные со значительным варьированием показателей.

Полевые опыты проводили согласно методическим указаниям [3, с.52-98; 4, с.2-10].

Благоприятные условия для формирования урожайности пшеницы яровой были в 2015 году (таблица 1). Средняя урожайность по сортам в этом году (2,42 т/га) на 23% превышает урожайность 2014 года (1,86 т/га) и на 60% урожайность, полученную в 2016 году (0,96 т/га). Достоверно в 2015 году по величине урожайности превысили стандарт сорт Алтайская 100 (2,50 т/га) сорта: Алтайская жница (2,62 т/га), Омская 36 (2,65 т/га), ОмГАУ 90 (2,72 т/га), Алтайская степная (2,77 т/га). Максимальный показатель урожайности отмечен на сорте Алтайская степная (2,77 т/га). В 2014 году достоверно величину урожайности стандарта сорта Алтайская 100 (2,02 т/га) не превысил ни один испытываемый сорт. Многие испытываемые сорта оказались более устойчивыми к сложным неблагоприятным погодным условиям 2016 года и сформировали урожай достоверно превысивший показатель стандарта (0,82 т/га). Это сорта: Степная волна (1,02 т/га), Новосибирская 15 (1,10 т/га), Сибирский альянс (1,17 т/га), Омская 36 (1,17 т/га), Новосибирская 29 (1,17 т/га), ОмГАУ 90 (1,20 т/га), Алтайская 70 (1,27 т/га).

Таблица 1 - Характеристика сортов пшеницы яровой по урожайности зерна (т/га)

Сорт*	2014 год		2015 год		2016 год		2014-2016гг	
	урожайность, т/га	отклонение от стандарта, т/га						
1.	2,02	-	2,50	-	0,82	-	1,78	-
2.	1,70	-0,32	1,97	-0,53	0,75	-0,07	1,47	-0,31
3.	2,12	+0,10	2,22	-0,28	0,90	+0,08	1,75	-0,03
4.	1,82	-0,20	2,12	-0,38	0,80	-0,02	1,58	-0,20
5.	2,17	+0,15	2,35	-0,15	0,77	-0,05	1,77	-0,01
6.	2,10	+0,08	2,62	+0,12	0,77	-0,05	1,83	+0,05
7.	1,75	-0,27	2,77	+0,27	0,85	+0,03	1,79	+0,01
8.	1,90	-0,12	2,37	-0,13	1,27	+0,45	1,85	+0,07
9.	1,50	-0,52	2,17	-0,33	0,87	+0,05	1,51	-0,27
10.	1,90	-0,12	2,40	-0,10	1,10	+0,28	1,76	-0,02
11.	1,85	-0,17	2,50	0	1,17	+0,35	1,84	+0,06
12.	1,87	-0,15	2,65	+0,15	1,17	+0,35	1,90	+0,12
13.	1,65	-0,37	2,37	-0,13	1,05	+0,07	1,69	-0,09
14.	2,27	+0,25	2,72	+0,22	1,20	+0,42	2,07	+0,29
15.	1,55	-0,47	2,47	-0,03	0,82	0	1,62	-0,16
16.	1,65	-0,37	2,50	0	1,02	+0,20	1,72	-0,06
17.	1,85	-0,17	2,40	-0,10	1,17	+0,35	1,81	+0,03
средняя	1,86	-	2,42	-	0,96	-	1,75	-
НСР ₀₅	0,29	-	0,09	-	0,20	-	0,53	-

*1- Алтайская 100, st; 2- Алтайская 110; 3- Алтайская 325; 4- Алтайская 530; 5- Алтайская 75; 6- Алтайская жница; 7- Алтайская степная; 8- Алтайская 70; 9- Алтайская 99; 10- Новосибирская 15; 11- Новосибирская 29; 12- Омская 36; 13- Памяти Азиева; 14- ОмГАУ 90; 15- Светланка; 16- Степная волна; 17- Сибирский альянс.

Наиболее благоприятными для культуры ячменя были условия 2014 года, средняя урожайность сортов в этом году составила 3,79 т/га, что превышает показатели 2015 и 2016 г на 0,32 т/га и 0,56 т/га соответственно (таблица 2).

Таблица 2 - Характеристика сортов ячменя ярового по урожайности зерна (т/га) в условиях лесостепи Предгорий Салаира Алтайского края

Сорт	2014 г		2015 г		2016 г		2014-2016	
	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/г	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га
Сигнал st	3,48	-	3,01	-	3,46	-	3,31	-
Алей	3,74	+0,26	3,42	+0,41	3,47	+0,01	3,54	+0,23
Атико	3,66	+0,18	3,76	+0,75	3,40	-0,06	3,60	+0,29
Ворсинский	3,31	-0,17	3,26	+0,25	3,52	+0,06	3,36	+0,05
Ворсинский2	3,72	+0,24	2,73	-0,28	3,38	-0,08	3,27	-0,04
Задел	3,31	-0,17	3,38	+0,37	3,34	-0,12	3,34	+0,03
Золотник	3,73	+0,25	2,94	-0,07	3,66	+0,20	3,44	+0,13
Кедрович	4,17	+0,69	3,84	+0,83	3,40	-0,06	3,80	+0,49
Максимус	4,11	+0,61	3,63	+0,62	2,57	-0,89	3,43	+0,12
Мелиус	4,79	+1,31	3,53	+0,52	3,06	-0,40	3,32	+0,01
Омский 95	3,26	-0,22	3,57	+0,56	3,14	-0,32	3,32	+0,01
Помпе	4,01	+0,53	3,83	+0,82	3,14	-0,32	3,66	+0,35
Салаир	3,47	-0,01	3,63	+0,62	3,22	-0,24	3,44	+0,13
Челендж	4,26	+0,78	4,01	+1,00	2,47	-0,99	3,58	+0,27
средняя	3,79	-	3,47	-	3,23	-	3,49	-
НСР ₀₅	0,25	-	0,57	-	0,40	-	0,41	-

Из 13 сортов в 2014 году достоверно на уровне стандарта, по показателю величины урожайности, 9 сортов. Варьирование значений колебалось от 3,26 т/га (сорт Омский 95) до 4,79 т/га (сорт Мелиус). Достоверно превысили стандарт (3,48 т/га) по урожайности сорта: Алей (3,74 т/га), Помпе (4,01 т/га), Максимус (4,11 т/га), Кедрович (4,17 т/га), Челлендж (4,26 т/га), Мелиус (4,79 т/га).

В 2015 году показатели урожайности сортов несколько снизились относительно показателей 2014 года. Превысили урожайность стандарта (3,01 т/га) практически все сорта, кроме Ворсинский 2 и Золотник, но и их показатели достоверно на уровне стандарта, соответственно 2,73 т/га и 2,94 т/га. Достоверное превышение наблюдали у шести сортов. Максимальную урожайность отметили на сорте Челлендж - 4,01 т/га.

В сложных погодных условиях 2016 года ни один из изучаемых сортов достоверно не превысил стандарт (3,46 т/га) по показателю урожайности. Показатель всех сортов, кроме сортов Максимус и Челендж, достоверно на уровне стандарта.

Средняя урожайность сортов за три года исследований составила 3,49 т/га. Показатель стандарта - 3,31 т/га превысили практически все сорта, кроме сорта Ворсинский 2. Максимальную урожайность и достоверное превышение стандарта показал сорт Кедрович (3,80 т/га).

Библиографический список

1. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник Россельхозакадемии. 2005. № 6. С. 49-53.

2. Формирование показателей признака «урожайность» сортов ячменя ярового в условиях лесостепи предгорий Салаира / В.М. Новикова, Е.И. Дворникова, Р.В. Шмидт, П.С. Росихин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб.ст XII Международной научно-практической конф.: в 3 кн. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2017. Кн.2. С. 221-223.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. М., 1988. 122 с.

4. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса / под ред. В.Д. Кобылянского, А.Я. Трофимовской. Л.:ВИР, 1987. С. 2-10.

5. 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.

6. 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

7. 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. С. 47-54.

**КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ И ФУНГИЦИДОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ
СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Integrated use of Mineral Fertilizers and Fungicides in the Tehnologies
of Barley Selection in the Conditions of Smolensk Region*

¹**Вьюгин С.М.**, д. с.-х. наук, профессор,
vyugin_sm@mail.ru

²**Вьюгина Г.В.**, д. с.-х. наук, профессор,
Vyugin S. M., Vyugina G.V.

¹ФГБОУ ВО Смоленская государственная с.-х. академия

²ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет

¹*Smolensk State Agriculture Academy*

²*Smolensk State University*

Аннотация. На основе полевых опытов установлено влияние разных уровней технологий возделывания на развитие болезней ячменя. Для снижения степени развития болезней необходимо строгое соблюдение севооборота, введение в структуру посевов промежуточных культур, а также совершенствование ассортимента применяемых фунгицидов.

Abstract. *Based on field experiments, we established the influence of different levels of cultivation technologies on the development of barley diseases. In order to reduce the degree of disease development it is necessary to be meticulous about crop rotation, introduction of planting filler into the crops structure, as well as the improvement of the range of used fungicides.*

Ключевые слова: технологии возделывания ячменя, болезни ячменя, севооборот, промежуточные культуры.

Keywords: *technologies of barley cultivation, barley disease, crop rotation, planting.*

Введение. Формирование оптимального фитосанитарного состояния пашни возможно лишь при комплексном использовании элементов систем земледелия, таких как организация севооборотов, введение в структуру посевов промежуточных культур, рациональная обработка почвы, выбор устойчивых сортов и гибридов, сбалансированная система удобрений и пестицидов [1, с.73].

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в производственном опыте в условиях Смоленской области в 2015-2017 гг. по следующей схеме.

Уровни технологий:

1. Экстенсивная – без удобрений и фунгицидов.
2. Адаптивная – N90P60K60; протравливание семян: фундазол, СП (500 г/кг) – 2 кг/т семян; опрыскивание посевов: фундазол, СП (500 г/кг) – 0,3 кг/га.
3. Интенсивная – N120P90K90; протравливание семян: фундазол, СП (500 г/кг) – 3 кг/т семян; опрыскивание посевов: фундазол, СП (500 г/кг) – 0,6 кг/га.

Агротехника возделывания ячменя в опыте, кроме изучаемых приемов соответствовала рекомендациям для Центрального региона Нечерноземной зоны Российской Федерации. В опыте возделывались сорта ячменя Зазерский 85, Гонар и Биос-1, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центральному региону Российской Федерации. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая на лессовидном суглинке. В пахотном слое содержание гумуса (по Тюрину) составляет 1,93%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 172, обменного калия (по Масловоу) – 218 мг/кг.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений в 4-кратной повторности. Площадь учетной делянки – 24 м². Отдельные вопросы, касающиеся темы исследования, изучали в мелкоделяночных опытах. Наблюдения и учеты проводили по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение. В посевах ячменя определяли развитие корневых гнилей и гельминтоспориоза листьев на разных фонах применения удобрений и фунгицидов. Результаты учетов болезней сведены в таблицу 1. Для агрономической оценки эффективности разных доз фунгицидов, изучаемых в опыте, рассчитывали непараметрический критерий существенности Вилкоксона [3, с.35]. Для обнаружения различий в центральной тенденции двух выборок (вариантов) сравнивались фактический и теоретический критерии Вилкоксона.

Согласно проведенным расчетам, используемый в опыте для протравливания семян фундазол в дозах 2 и 3 кг/т существенно снижал пораженность растений ячменя фузариозной корневой гнилью и гельминтоспориозом листьев по сравнению с экстенсивным фоном, где протравливания семян не было. Эффективность препарата напрямую зависела от дозы его внесения. По данным таблицы 1, фактический критерий Вилкоксона по всем фонам применения бенонила уступал теоретическому (W_{05}) его значению, и в этом случае нулевая гипотеза

об отсутствии различий отвергается. По адаптивной и интенсивной технологиям отмечено статистически доказуемое снижение уровня заболеваемости растений по сравнению с экстенсивной технологией. Для оценки адекватности действия непараметрического критерия Вилкоксона в отношении изучаемых объектов нами был применен параметрический критерий Стьюдента, который подтвердил надежность использования критерия Вилкоксона в подобного рода исследованиях.

Таблица 1 – Влияние технологий возделывания на развитие (R, %) болезней ячменя, среднее за 2015–2017 гг.

Болезни	Технология					
	экстенсивная		адаптивная		интенсивная	
	R, %	W ₀₅	R, %	W _{факт.}	R, %	W _{факт.}
Фузариозная корневая гниль	23,6	9	12,5	6	9,1	4
Гельминтоспориоз листьев	16,9	12	5,9	9	3,4	7

Внесение минеральных удобрений снижало уровень развития корневых гнилей за все годы исследований в 1,1-2,5 раза. Аналогичные изменения характерны и для поражения растений ячменя гельминтоспориозом листьев [2, с.93-95].

Нашими исследованиями установлено, что трехлетнее повторное возделывание без применения фунгицидов приводит к прогрессирующему поражению ячменя сорта Биос-1 корневыми гнилями и гельминтоспориозом листьев. В 2015 году развитие болезни ячменя корневыми гнилями составило 7,4 %, а в 2017 году уже 36,5 % или в 4,9 раза выше. По гельминтоспориозу листьев развитие болезни соответственно увеличилось с 11,4 до 47,5 %.

На основании анализа экспериментальных данных следует отметить, что уровень развития болезней ячменя на всех вариантах опыта довольно высокий, за исключением гельминтоспориоза листьев ячменя. В связи с этим требуется совершенствование ассортимента применяемых препаратов как способа повышения адаптивного потенциала посевов ячменя.

В мелкоделяночном опыте было проведено сравнительное изучение препаратов против гельминтоспориоза листьев ячменя. Результаты исследований эффективности регулирующего действия современных фунгицидов на развитие болезней в посевах ячменя приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на степень развития болезней листьев ячменя, среднее за 2015–2017 гг.

Фунгициды	Норма применения препарата, л/га	Распространение, %	Развитие, %	Биологическая эффективность, %
Контроль (без обработки)	-	72,2	31,7	-
Тилт, КЭ (250 г/л)	0,5	44,2	9,3	71
Рекс С, КС (125 г/л)	0,7	41,7	7,5	76
Альто супер, КЭ (250+80 г/л)	0,5	37,4	5,8	82

При использовании семенного материала ячменя сорта Гонар на необработанных делянках развитие болезней составило 31,7%. В то же время использование препарата альто супер сократило степень развития болезни до 5,8% при биологической эффективности препарата – 82%. В вариантах с тилтом и рексом биологическая эффективность в среднем составила 71 и 76%. Таким образом, использование испытанных препаратов значительно уменьшает пораженность растений ячменя болезнями, и соответственно положительно сказывается на росте урожайности ячменя.

Представленные в работе экспериментальные данные по изучению влияния разных уровней технологий возделывания на развитие болезней ячменя. доказали их положительное влияние на снижения степени развития болезней. На основании данных полевых опытов показано обязательное соблюдение севооборота, введение в структуру посевов промежуточных культур, а также совершенствование ассортимента применяемых фунгицидов.

Библиографический список

1. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Технологические приёмы регулирования фитосанитарного состояния агроценозов в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального региона России: монография. Смоленск: Изд-во Смоленская ГСХА, 2011. 121 с.
2. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Севообороты в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального региона России: монография. Смоленск: Изд-во Смоленская ГСХА, 2009. 33 с.
3. Вьюгин С.М., Юденков А.В. Непараметрические методы статистики в агрономии: учебное пособие. Смоленск: Изд-во Смоленский сельскохозяйственный институт, 2004. 100 с.
4. 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.

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

6. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.

7. 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.

8. 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.

УДК 632.954:633.15

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ СКОРОСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

*Influence of Herbicides on the Weed Infestation Early-Maturing
Corn Hybrids*

Солнцева О.И., аспирант, *olga.olga.93.00@mail.ru*

Прудников А.Д., д. с.-х. наук, профессор,
prudnikov_47@mail.ru

ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная академия
Smolensk State Agricultural Academy

Аннотация. В статье произведен анализ того, как воздействуют различные гербициды на засоренность посевов кукурузы. Произведен учет засоренности.

Abstract. *The article made an analysis of what the impact of different herbicides on weed infestation of crops of corn. The account of clogging is made.*

Ключевые слова. Гербицид, сухое вещество, защита растений, урожайность, сорняки.

Keywords. *Herbicide, dry matter, plant protection, yield, weeds.*

Борьба с сорняками в агроценозах кукурузы является важнейшим приемом, от качества проведения которого в значительной мере зависит её урожайность. Многие исследователи отмечают, что если не уничтожать сорняки, потери урожая могут превышать 40% [1, 2, 5, 6]. Вместе с тем важно отметить, что культура способна сохраняться при применении ряда препаратов, уничтожающих сорняки. В настоящее время практически все мировые лидеры, производящие гербициды, предлагают сельхозпроизводителям перечень гербицидов, рекомендуемых для уничтожения сорняков в посевах культуры. Этот перечень практически ежегодно пополняется новыми препаратами, поэтому сельхозпроизводителям достаточно сложно выбрать эффективный и, желательно, недорогой препарат.

Действие любого химического препарата разносторонне и во многом зависит от погодных условий текущего года.

Система защиты кукурузы от сорняков учитывает такие особенности кукурузы как медленные темпы начального роста и значительная устойчивость молодых растений к отдельным гербицидам [2, 3, 4, 5, 6]. Однолетние и многолетние сорняки по темпам начального роста обгоняют кукурузу, вследствие этого выигрывают конкуренцию в борьбе за свет, питательные вещества и воду. Отрицательное влияние сорняков на будущий урожай сорняки в наибольшей мере сказывается в первые 6-8 недель развития кукурузы. Представленные на рынке гербициды селективного действия делятся на довсходовые или почвенные и послевсходовые, применяемые по вегетирующим сорнякам в посевах кукурузы в фазе 3-5 листьев.

Сравнительная оценка селективных гербицидов на кукурузе проводилась в 2015-17 гг. на опытном поле Смоленской ГСХА. Опыты были заложены на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве со следующими агрохимическими свойствами: опытный участок 1- гумус 1,79 %, подвижные формы фосфора 62 и калия 107 и 110 мг/кг, рН 4,95, участок 2 – соответственно 2,03 %, 122 и 110 мг/кг, рН- 6,05.

Схема опыта включала изучение следующих вариантов:

Фактор А – гибриды кукурузы:

I. Каскад 166 СВ

II. Пионер 7709

Фактор В- гербициды:

1. Контроль (без обработок).
2. Междурядная обработка (двукратно).
3. Аденго – обработка после посева до появления всходов.
4. Аденго – обработка после посева до появления всходов.
5. МайсТер Пауэр – обработка в фазу 4-5 листьев.

6. Титус плюс – обработка в фазу 3-4 листьев.

7. Элюмис – обработка в фазу 4-5 листьев.

8. 7. Люмакс – обработка в фазу 4-5 листьев.

Погодные условия в годы исследований сильно различались. В 2015 г. повышенная температура сочеталась с недостаточным выпадением осадков в июне-августе, что привело к остро выращенной засухе. В 2016 году температура превышала среднеголетний уровень, а количество осадков было близко к норме. Вегетационный период 2017 г. оказался исключительно неблагоприятным для роста и развития кукурузы, особенно в июне, когда температура в ночные часы не превышала 5-7°C, а в отдельные ночи снижалась до -1°C.

В 2015 г. высевали гибрид Дельфин на участке 1, заложены 1,3,4,5 варианты 22 мая. В 2016 г. опыт закладывался на участке 2. Семена гибридов кукурузы Каскад 166 СВ и Пионер 7709 высеяны 17 мая сеялкой Амазон 3000 с междурядьями 72 см. Норма высева - 80 тысяч всхожих семян на 1 га. В 2017 г. опыт проводился на участке 1, посев проведен 15 мая. Фон удобрений: N90P60K60. Удобрения - аммофоску и аммиачную селитру вносили под предпосевную культивацию.

Применение гербицидов резко снижало засоренность посевов, однако на их действие значительное влияние оказывали погодные условия. В 2015 году (табл. 1) среди сорняков преобладали злаки: куриное просо и пырей ползучий, двудольные были представлены яруткой, пастушьей сумкой, осотом полевым и отдельными растениями полыни обыкновенной.

Таблица 1 – Изменение засоренности посевов кукурузы гибрида Дельфин в зависимости от вида применяемого гербицида, 2015 г.

Гербицид	Количество сорняков, шт/м ²			% гибели сорняков	
	до обработки	через 10 дней после обработки	через 20 дней после обработки	через 10 дней	через 20 дней
Контроль	127	143	148	0	
Аденго до всходов	128	28	25	78	80
Аденго после всходов	132	43	34	67	74
Майстер Пауэр	129	18	2	86	68

В контрольном варианте сорняки полностью подавляли кукурузу, что в условиях острой засухи привело к выпадению кукурузы. Наиболее эффективно сорняки уничтожались гербицидом Майстер Пауэр, сохранившиеся единичные растения дымянки лекарственной были угнетены и могли оказать отрицательного действия на кукурузу.

Эффективность Аденго была значительно ниже, что обусловлено недостатком влаги в верхнем слое почвы. Сохранилось значительное количество сорняков, которые по высоте были в 3-4 раза ниже, чем на контроле. Однако хотя они и не затеняли кукурузу, но испаряли значительное количество воды, что сказалось на высоте растений и их урожайности.

В 2016 г. складывались благоприятные погодные условия для роста и развития растений кукурузы. Эффективность гербицидов была достаточно высокой.

Эффективность гербицидов была достаточно высокой, однако более высокий процент гибели сорняков был отмечен при использовании Аденго как до всходов, так и по всходам, а также при обработке Майстер Пауэр. Гибель сорняков составляла 95-97%. Эффективность Титус+, Эдюмис и Люмакс была чуть ниже, однако это привело к недобору урожая.

Благоприятные условия увлажнения способствовали отрастанию второй волны сорняков, в основном однолетних. Однако они получили распространение только с краю делянок, где имелась значительная освещенность. В основном появились растения гелинсоги мелкопестной. В варианте с междурядной обработкой возобновление сорняков происходило достаточно быстро за счет куриного проса, осота, ярутки полевой.

2017 год был благоприятным для роста сорняков и неблагоприятным для растений кукурузы из-за стресса, обусловленного низкими ночными температурами в июне месяце. В этих условиях кукуруза не росла, отмечалось изреживание посевов, что сказалась на величине урожая и проявилось в замедлении темпов онтогенеза растений (табл. 3).

Таблица 2 – Изменение засоренности посевов кукурузы в зависимости от вида применяемого гербицида, 2016 г.

Гербицид	Количество сорняков, шт/м ²			% гибели сорняков	
	до обработки	через 10 дней после обработки	через 20 дней после обработки	через 10 дней	через 20 дней
Контроль	77/78	83/82	86/88	-	
Междурядная обработка	72/73	8/11	39/35	89/85	46/52
Аденго до всходов	75/80	5/6	3/3	93/92	96/96
Аденго после всходов	79/76	4/5	4/2	95/93	95/97
Майстер Пауэр	84/79	8/7	3/4	90/91	96/95
Титус +	80/86	14/12	5/7	86/86	94/92
Эдюмис	77/84	11/6	5/5	86/93	94/94
Люмакс	79/85	11/12	4/4	86/86	95/95

*над чертой – гибрид Каскад 166; под чертой – гибрид Пионер 7709

Анализируя результаты таблицы 3, можно отметить, что наиболее эффективным гербицидом оказался: Аденго, при использовании которого гибель сорняков составляла 95-97%. В этом варианте практически не отмечалось повторное отрастание сорняков. Чуть хуже выглядели Майстер Пауэр, Элюмис и Люмакс, где гибель сорняков была на 1-4% ниже. Однако в этих вариантах наблюдалось возобновление некоторых сорных растений: бодяка полевого, дымянки лекарственной, топинамбура и др. В контрольном варианте (без применения обработки) растения кукурузы зотя и превосходили по высоте сорняки, но выглядели угнетенными и имели более светлую окраску, что может свидетельствовать о недостаточной обеспеченности минеральным азотом. Применение междурядной обработки улучшило состояние кукурузы, но засоренность посевов была достаточно высокой.

Таблица 3 – Изменение засоренности посевов кукурузы в зависимости от вида применяемого гербицида, 2017 г.

Гербицид	Количество сорняков, шт/м ²			% гибели сорняков	
	до обработки	через 10 дней после обработки	Через 20 дней после обработки	через 10 дней	через 20 дней
Контроль	55/58	57/59	65/78	-	
Междурядная обработка	62/63	38/35	50/43	39/44	19/32
Аденго до всходов	65/60	12/15	2/2	82/80	97/95
Аденго после всходов	69/63	14/15	2/2	80/76	97/97
Майстер Пауэр	54/75	8/13	3/4	85/83	94/95
Титус +	60/56	12/20	6/8	80/82	90/86
Элюмис	67/57	10/6	5/4	85/89	93/93
Люмакс	70/55	9/6	4/3	87/89	90/95

**над чертой – гибрид Каскад 166; под чертой – гибрид Пионер 7709*

Анализ полученных данных, что видовой состав сорняков в значительной мере определяется засоренностью предшественников и варьирует в зависимости от условий погоды. Одно-двукратная прополка не гарантировала уничтожение сорняков. Поэтому селективные гербициды являются важным фактором в формировании высокопродуктивных агроценозов кукурузы.

Таким образом, кукуруза - медленно развивающееся на первых этапах онтогенеза растение и поэтому весьма чувствительна к затенению сорняками в период с 4 до 10 листьев. При достаточной обеспеченности влагой в период появления всходов несомненные преимущества имел гербицид Аденго, который почти полностью уничтожил сорную растительность и не оказал тормозящего действия на растения

кукурузы. Эффективным гербицидом при различных условиях погоды зарекомендовал себя Майстер Пауэр. Применение селективных гербицидов оправдано на посевах кукурузы, так как они исключают конкуренцию с сорняками практически на любых по засоренности полях.

Библиографический список

1. Багринцева В.Н. Защита кукурузы от сорняков в товарных и семеноводческих посевах // Кукуруза и сорго. 2012. № 1. С. 27-28.
2. Багринцева В.Н., Кузнецова С.В., Губа Е.И. Эффективность применения гербицидов на кукурузе // Кукуруза и сорго. 2011. № 1. С. 24-27.
3. Конова А.М., Державин Л.М., Самойлова Л.Н. Конкуренция культурных и сорных растений в севообороте за питательные вещества // Плодородие. 2011. № 4. С.36-38.
4. Коринец В.В., Мелихов В.В., Коринец А.В. Системно-энергетический подход к оценке возделывания кукурузы // Кукуруза и сорго. 2000. № 3. С. 9-11.
5. Мхоян А.С., Агоронян А.Г. МайсТер в посевах кукурузы // Защита и карантин растений. 2014. 10. С. 46-47.
6. Шпаар Д. Кукуруза. DLV АГРОДЕЛО, 2010. 389 с.

УДК 631.872:631.582:631.51

СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОМ БИОЛОГИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

*Humus Content and Productivity of Crop Rotation Depending
on the Different Techniques of Biological and Soil Treatment*

Дедов А.В., д. с.-х. наук, профессор,
dedov050@mail.ru

Несмеянова М.А., к. с.-х. наук, доцент,
marina-nesmeyanova@yandex.ru
Nesmeyanova M.A., Dedov A.V.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»
*FSBEI HPE Voronezh State Agrarian University Named After Emperor
Peter I*

Аннотация. Для повышения плодородия почвы в севообороты с сахарной свеклой рекомендовано вводить сидеральный пар (с эспарце-

том или донником) и занятый пар (люцерна), а также использовать солому озимой пшеницы и ячменя на удобрение. В этих севооборотах наиболее рациональным способом основной обработки почвы является вспашка под сахарную свеклу на глубину 25-27 см. Под остальные культуры севооборотов проводить дискование на глубину 10-12 и 12-14 см.

Abstract. *To improve soil fertility in crop rotation with sugar beet is recommended to introduce green manure couples (with sainfoin or clover), and busy steam (alfalfa), and use the straw of winter wheat and barley-I fertilizer. In these rotations, the most efficient method of primary tillage is plowing for sugar beet to a depth of 25-27 cm, Under other crop rotations to carry out disking to a depth of well, 10-12 and 12-14 cm.*

Ключевые слова: севообороты, бинарные посевы, черноземные почвы, гумус, отвальная вспашка, плоскорезное рыхление.

Key words: *crop rotations, the binary cultivation, black soil, humus, moldboard plowing, ploskorezy loosening.*

Длительное нерациональное сельскохозяйственное использование черноземных почв привело к снижению их плодородия. Остановить этот негативный процесс можно путем введения научно обоснованных севооборотов с применением приемов биологизации и рациональных способов обработки почвы [1–5].

Цель исследования - установить динамику содержания гумуса в слое почвы 0-30 см и продуктивность севооборотов с сахарной свеклой в зависимости от приемов биологизации и основной обработки почвы.

Исследования проводили в стационарном опыте, заложенном в ООО «Нива» Эртильского района Воронежской области.

Схема полевого опыта:

1. Зернопаропропашной севооборот: чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень (Контроль).

2. Сидеральный севооборот №1: сидеральный пар (донник 2-го года жизни) - озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень + донник.

3. Сидеральный севооборот №2: сидеральный пар (эспарцет 2-го года жизни) - озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень + эспарцет

4. Зернотравянопропашной севооборот: занятый пар (люцерна 2-го года жизни) - озимая пшеница + люцерна (3-го года жизни) – сахарная свекла – ячмень + люцерна.

Кроме того, проводили изучение влияния на плодородие почвы основной обработки почвы: 1) отвальной вспашки на глубину 23-25 см и 2) безотвальной плоскорезной обработки на глубину 23-25 см.

Под остальные культуры севооборота проводилось дискование на 8-10 и 10-12 см.

Результаты. Показателем влияния приемов биологизации и обработки почвы на ее плодородие служит изменение содержания в пахотном слое почвы гумуса.

Наши исследования показали, что в контрольном зернопаропропашном севообороте в течение одной его ротации из пахотного слоя почвы было достоверно потеряно 0,3% гумуса.

В севообороте с донниковым сидеральным паром отмечали увеличение гумуса, которое составило 0,1% на фоне вспашки и 0,2% при плоскорезном рыхлении. Применение посевов эспарцета на этих фонах обеспечило повышение содержания в почве гумуса соответственно на 0,2% и 0,3%.

Замена чистого и сидеральных паров на занятой люцерной 2-го года жизни, а также введение в севооборот бинарного посева озимой пшеницы с люцерной 3-го года жизни достоверно повысили содержание гумуса на фоне вспашки на 0,3% и при плоскорезной обработке – на 0,4%.

Существенность влияния изучаемых приемов на плодородие почвы и непосредственно растения выражается общей продуктивностью севооборотов. Так, плодородие почвы, сформированное под зернопаропропашным севооборотом (контроль) обеспечило получение 5,3 и 5,4 т к.е./га (соответственно по фону вспашки и безотвальной обработки).

Продуктивность сидеральных севооборотов с донником и эспарцетом была существенно выше и составила соответственно 5,6-5,7 и 5,5 т к.е./га. В зернотравянопропашном севообороте с совместным посевом озимой пшеницы и люцерны синей продуктивность была максимальной: 5,75-5,78 т к.е./га.

Таким образом, для повышения плодородия чернозема типичного и получения существенно более высокой урожайности культурных растений необходимо в севооборотах с сахарной свеклой производить замену чистого пара на сидеральный (с эспарцетом или донником) или осваивать зернотравянопропашной севооборот с бинарным посевом озимой пшеницы с люцерной, обеспечивающие высокий уровень биологизации. Наиболее рациональным способом основной обработки почвы при этом является вспашка под сахарную свеклу на глубину 25-27 см.

Библиографический список

1. Биологизация земледелия в основных земледельческих регионах России / В.А. Семькин, Н.И. Картамышев, В.Ф. Мальцев, А.В. Дедов и др.; под ред. Н.И. Картамышева. М.: КолосС, 2012. 471 с.

2. Дедов А.А., Дедов А.В., Несмеянова М.А. Динамика разложения растительных остатков в черноземе типичном и продуктивность культур севооборота // Агрохимия. 2016. № 6. С. 3–8.

3. Дедов А.В., Несмеянова М.А., Кузнецова Т.Г. Бинарные посе-
вы в ЦЧР. Воронеж: ВГАУ, 2015. 140 с.

4. Дедов А.В., Несмеянова М.А., Слаук Н.В. Биологизация зем-
леделия: современное состояние и перспективы // Вестник ВГАУ. Во-
ронез: ВГАУ, 2012 N3(34). С.57-66.

5. Зезюков Н.И. Научные основы воспроизводства плодородия
черноземов ЦЧЗ: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Воронеж, 1993. 36 с.

6. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования
копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской обла-
сти: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 20 с.

УДК 631.467

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ НА БИОИНДИКАЦИЮ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ

The effect of energy saving technology for indexing soil fertility

Ефремова Е.Н., к.с.-х. наук, доцент,

elenalob@rambler.ru

Efremova E.N.

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный
университет, Российская Федерация

Of the Volgograd state agrarian University, Russian Federation

Аннотация. В статье идет речь о численности, структуре и рас-
пределении микрофлоры в почве послойно, при различных сельскохо-
зяйственных культурах и различных обработках почвы. В целях био-
индикации почвенного плодородия используется количественный учет
отдельных групп микроорганизмов. Более существенные и закономер-
ные различия в опыте наблюдались по сельскохозяйственным культу-
рам в связи с неодинаковым количеством и качеством их послеубо-
рочной фитомассы.

Abstract. *The article refers to population size, structure and distri-
bution of microflora in the soil layers, with different crops and different soil
treatments. For the purpose of bioindication of soil fertility the quantitative
account of separate groups of microorganisms is used. More significant and
natural differences in the experience were observed in agricultural crops
due to the different quantity and quality of their post-harvest phytomass.*

Ключевые слова: почвенная микрофлора, биогенность почвы,

растительные остатки, микроорганизмы, грибы, бактерии, крахмально – аммиачный агар, количественный состав почвы, качественный состав почвы, биологизация.

Key words: *soil microflora, biogenous soil, plant residues, microorganisms, fungi, bacteria, starch - ammonia agar, the quantitative composition of soil quality soil structure, biological function.*

Ускоренное развитие химической промышленности в нашей стране дает возможность быстро увеличить не только производство минеральных удобрений, но и химических регуляторов роста, средств защиты и других химических продуктов, необходимых для сельского хозяйства. Химизация сельского хозяйства вообще и земледелия в частности не уменьшает, однако, роли биологического фактора в земледелии. Рациональное использование удобрений должно компенсировать недостаток питательных для растений элементов в тех случаях, когда отсутствует возможность создать соответствующий уровень плодородия агротехническим и биологическим путем [1, 2].

Особенно актуальны исследования по выявлению причин низкой эффективности азотных удобрений и роли микрофлоры в процессах нитрификации, денитрификации, биологической иммобилизации и др. При совместном использовании биологически активных веществ, гербицидов в борьбе с болезнями и вредителями растений возникает проблема очистки почв от загрязнения остатками препаратов [3, 4].

Преобладающую часть почвенной микрофлоры составляют бактерии, прежде всего сапрофитные или метатрофные, которым органическое вещество служит источником питания и энергии. Но некоторые виды бактерий (автотрофы) используют для питания только минеральные соединения. В большом количестве в почве содержатся актиномицеты и грибы, усваивающие азот как из органических, так и минеральных соединений [5].

Динамичен состав и активность почвенной микрофлоры также и по периодам вегетации сельскохозяйственных культур. Из – за нарушения благоприятного сочетания температуры и влажности в почве резко снижается активность микробиологических и биохимических процессов, практически не обнаруживаются нитрифицирующие и целлюлозоразрушающие бактерии, споровые формы бактерий, актиномицеты [6].

В целях биоиндикации почвенного плодородия используется количественный учет отдельных групп микроорганизмов. Так, число бактерий, выращенных на крахмально – аммиачном агаре (КАА), показывает количество микроорганизмов, усваивающих минеральный

азот, на мясо – пептоном (МПА) – усваивающих органический азот. По числу спорообразующих бактерий можно судит о напряженности процессов минерализации органического вещества, по числу грибов и актиномицетов – о развитии процессов разложения клетчатки, численность азотобактера положительно коррелирует с уровнем почвенного плодородия.

Полевые исследования проводились на полях Прикаспийского НИИ аридного земледелия, расположенного в Нижнем Поволжье (юго-восток Европейской части России в пределах Прикаспийской и Сарпинской низменностей) на территории Черноярского района, Астраханской области в течении 2009...2015 года, один из которых был неблагоприятным для сельскохозяйственных культур и многолетних трав, из трех включенных в экспериментальные севообороты групп сельскохозяйственных культур (пропашные, зернобобовые, многолетние травы).

Поставлены и проведены исследования по изучению полевых севооборотов разного уровня биологизации на фоне различных приемов обработки почвы на территории Северного Прикаспия [6, 7].

Почва – светло – каштановая, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74%, общего азота и фосфора – соответственно – 0,12 и 0,11%.

В двухфакторном опыте изучались зернотравяной севооборот, в котором участвовали сахарная кукуруза, эспарцет, нут и две системы обработки почвы: отвальная обработка почвы и нулевая обработка, при которой происходило интенсивное измельчение и разбрасывание по верхнему слою почвы растительных остатков.

В то же время есть и другое, по которому оборачивание почвы (постоянное или периодическое) полезно, так как способствует естественной санации почвы от вредной микрофлоры, в то время как полезная быстро восстанавливает свой статус. При этом запаханный верхний слой почвы сохраняет присущую ему биогенность в течение всего вегетационного периода, в то время как количество микробов в нижнем горизонте при перемещении его на дневную поверхность увеличивается в несколько раз [8, 9].

Проведенная через 2 недели после ее основной обработки биоиндикация плодородия почвы по численности населяющих ее микроорганизмов в слое 0,0...0,3 м показала, что по грибам, актиномицетам и сапрофитным бактериям на МПА более высокой она была после обработке почвы по системе No-till, по бактериям на КАА, усваивающим минеральный азот и грибами на среде Чапека – после отвальной обработке; по разрушению целлюлозы на среде Гетчинсона различия были

менее заметными. При этом по всем вариантам в комплексе почвенных микроорганизмов преобладали такие компоненты микробиоты как бактерии (табл. 1).

Более существенные и закономерные различия наблюдались по сельскохозяйственным культурам в связи с неодинаковым количеством и качеством их послеуборочной фитомассы.

Так, общее количество грибов и бактерий было выше после эспарцета, оставляющего легкоразрушающуюся и богатую азотом растительную массу, численность микрофлоры, использующей минеральные формы азота на КАА – после нута с большим количеством богатых азотом растительных остатков, наименьшей она была после кукурузы.

Таблица 1 - Численность, структура и распределение микрофлоры в слое почвы 0,0...0,3м, тыс. клеток на 1 г почвы

Культура	Обработка почвы	Численность микроорганизмов, тыс. в 1 г почвы				грибы на среде Чапека	Разрушение целлюлозы, % (среда Гетчинсона)
		посев на МПА			посев на КАА		
		грибы	актиномицеты	бактерии			
Сахарная кукуруза	Отвальная	0,33	0,33	45,5	53,1	12,3	65
	No-till	0,50	0,50	53,6	65,6	6,4	73
Нут	Отвальная	0,17	0,83	24,2	87,3	12,2	72
	No-till	0,57	1,17	43,5	103,5	5,6	82
Эспарцет	Отвальная	0,67	0,50	48,2	104,4	16,0	65
	No-till	0,67	0,83	63,8	82,0	17,8	73

Как и следовало ожидать, наибольшая биогенность почвы наблюдалась на нулевой обработке почвы в слое 0,0...0,1м, при отвальной она распределялась по глубине более равномерно.

Более благоприятно по сравнению с сахарной кукурузой микробиологический режим почвы складывался после нута и эспарцета, оставляющих в почве большое количество богатой азотом органической массы; влияние приемов обработки почвы менее заметно и закономерно и не позволяет сделать однозначных выводов.

Таким образом, в связи с особенностями распределения растительных остатков по почвенному профилю, наибольшая биогенность почвы наблюдалась на системе No-till в слое 0,0...0,1 м, при отвальной она распределялась по глубине более равномерно, причем микробиологический режим почвы по составу и количеству ее микрофлоры по сравнению с сахарной кукурузой благоприятнее складывался после эспарцета и нута. Разрушение целлюлозы наблюдается после бобовой культуры – нута и составляет 82 %.

Библиографический список

1. Берестецкий О.А., Возняковская Ю.М., Доросинский Ю.М. Биологические основы плодородия почв. М.: Колос, 1984. 287 с.
2. Efremova E.N. The future of Russia – sorgovye culture / E.N. Efremova // European Journal of Natural History. 2011. № 5. P. 29-30.
3. Карамшук З.П. Обработка почвы, микроорганизмы и урожай. Алма-Ата: Кайнар, 1979. 104 с.
4. Мельников А.Г. Шаги по земле: записки крестьянина. Волгоград: Издатель, 2006. 400 с.
5. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием природных цеолитов и удобрений / А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин, Е.Н. Ефремова, Е.В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 2 (38). С. 80-84
6. Ефремова Е.Н. Закономерности водопотребления и эффективность орошения кукурузы при формировании урожая // Вестник АПК Ставрополя. 2011. № 3(3) С. 7-10
7. Ефремова Е.Н. Агрофизические показатели почвы в зависимости от различных обработок почвы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 2 (30). С. 67-72
8. Петров Н.Ю., Ефремова Е.Н. Изменения урожайности сахарного сорго при различных обработках почвы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013. Т. 1. № 1-1 (29). С. 49-53
9. Абакумов Н.И. Агроэкологические аспекты сидерации в лесостепной зоне Российской Федерации: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01. Орел, 1999. 17с.
10. Мальцев В.Ф. Кувшинов Н.М. Применение средств химизации снижает численность дождевых червей // Земледелие. 1997. № 3. С. 13.
11. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агрохимия. 2008. № 11. С. 72-75.
12. 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.
13. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: автореф. дис. ... канд. с/х наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009.

**ВЛИЯНИЕ МИКРО- И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ
НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ 1-2
ГОДОВ ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

*The Impact of Micro-And Bacterial Preparations on the Yield
of Alfalfa Changeable 1-2 Years of Life in Primorsky Krai*

Иванова Е.П., к..с.-х. наук, доцент, *kirena2010@yandex.ru*
Ivanova E.P.

ФГБОУ ВО Приморская государственная
сельскохозяйственная академия
FSBEI HE Primorskaya State Academy of Agriculture

Аннотация. В ходе проведенных исследований отмечено положительное действие и последствие микро- и бактериальных удобрений на урожайность люцерны сорта Вега 87. Инокуляция семян люцерны вирулентным активным штаммом *Synorhizobium meliloty* повысила урожайность зеленой массы люцерны в год посева (в среднем по двум закладкам опыта) на 14,6 % по сравнению с контрольным вариантом, обработка семян «Аквамикс-т» – на 10,7 %, а совместное их применение – на 24,7 % по сравнению с контрольным вариантом, а сбор сухого вещества – соответственно на 18,3, 17,4 и 34,7 %. Во второй год жизни люцерны сорта Вега 87 также отмечается положительное последствие изучаемых факторов на урожайность зеленой и сухой массы люцерны Вега 87, правда, прибавки несколько ниже, чем в первый год. Так, по двум закладкам опыта, инокуляция семян люцерны вирулентным активным штаммом повысила урожайность зеленой массы люцерны второго года жизни на 8,4 % по сравнению с контрольным вариантом, обработка семян «Аквамикс-т» – на 7,8 %, их сочетание – на 11,8 % по сравнению с контрольным вариантом, а сбор сухого вещества – соответственно на 10,7, 9,2 и 16,5 %. Эффективность совместного применения активного штамма ризобий и микроэлементного комплекса «Аквамикс-т» для предпосевной обработки семян люцерны изменчивой существенно выше, чем при их раздельном использовании.

Abstract. *In the course of the conducted researches positive effect and aftereffect of micro - and bacterial fertilizers on alfalfa yield of Vega 87 variety was noted. Inoculation of alfalfa seeds with virulent active strain *Synorhizobium meliloty* increased the yield of alfalfa green mass in the year of sowing (on average for two tabs of experience) by 14,6% compared to*

the control variant, processing of "Aquamix-t" seeds – by 10,7 %, and their joint application – by 24,7% compared to the control variant, and the collection of dry matter – by 18,3, 17,4 and 34,7%, respectively. In the second year of life alfalfa varieties Vega 87 also marked positive aftereffect studied factors on the yield of green and dry weight alfalfa Vega 87, however, increases slightly lower than in the first year. So, on the two tabs of experience, inoculation of alfalfa seeds with virulent active strain increased the yield of alfalfa green mass of the second year of life by 8,4% compared to the control variant, seed treatment "Akvamiks-t" – by 7,8%, their combination – by 11,8% compared to the control variant, and the collection of dry matter – by 10,7, 9,2 and 16,5%, respectively. Efficiency of joint application of active strain of rhizobia and microelement complex "Aquamix-t" for presowing treatment of alfalfa seeds changeable is significantly higher, than at their separate use.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, микроудобрения, бактериальные удобрения, урожайность, зеленая масса, сухая масса.

Keywords: *alfalfa is changeable, micronutrients, bacterial fertilizers, productivity, green mass, dry mass.*

В настоящее время наиболее развитые страны мира большое внимание уделяют биологизации, экологизации и ресурсосбережения земледелия.

В современных условиях при острой нехватке средств и материальных ресурсов кормопроизводство страны должно идти по пути рационального использования имеющихся природных ресурсов, ориентироваться на обеспечение адаптивности, повышение устойчивости, ресурсосберегающей, средообразующей и природоохранной роли, базироваться на широком использовании научной информации, агроклиматических ресурсов, географических, биологических и экологических факторов [1]. Удорожание минеральных удобрений и других агрохимикатов вынуждает товаропроизводителей искать альтернативные способы увеличения урожайности возделываемых культур, одним из которых является использование микро- и бактериальных препаратов. Возделывание люцерны как азотфиксирующей бобовой культуры способствует экономии дорогостоящих минеральных удобрений, а также снижает энергозатраты на обеспечение сохранения и воспроизводства плодородия почвы.

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния микро- и бактериальных препаратов урожайность люцерны изменчивой 1-2 годов жизни.

В 2010-2012 гг. на территории коллекционного питомника отдела кормопроизводства Приморского НИИСХ нами были проведены иссле-

дования по изучению влияния штамма клубеньковых бактерий *Synorhizobium meliloty* (425a) и микроудобрения «Аквамикс-т» на рост, развитие и продуктивность люцерны изменчивой первого-второго годов жизни.

Бактериальное удобрение было предоставлено Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии (ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии, г. Санкт-Петербург).

Исследования в опыте, учеты и наблюдения осуществляли по следующим методикам: Методика опытов на сенокосах и пастбищах (ВНИИ кормов, 1971), Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (ВНИИ кормов, 1997), Методика полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1985). Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа (Б.А. Доспехов, 1985).

Схема опыта: 1. Без удобрений – контроль; 2. 425a; 3. «Аквамикс-т»; 4. 425a+ «Аквамикс-т»

Повторность в опыте четырехкратная, размещение вариантов – рендомизированное, учет урожая проводился укосным методом.

Почва участка лугово-бурая оподзоленная, тяжелый суглинок по механическому составу, $pH_{\text{сол.}}$ – 4,54, N_T – 2,76 мг-экв. на 100 г почвы, содержание P_2O_5 и K_2O – 3,3 и 7,0 мг/100 г почвы соответственно, нитратный азот NO_3 – 0,17 мг/100 г почвы, гумуса – 3,04 %.

Инокуляцию семян люцерны изменчивой вирулентным активным штаммом ризобий (425a) и микроудобрением «Аквамикс-т» произвели в день посева (за 2 часа до посева). 425a – основной производственный штамм, эффективен на *Medicago sativa*.

В год посева люцерны производили однократное скашивание растительной массы, во второй год жизни – трехкратное.

Метеоусловия в целом были благоприятными для развития многолетних трав. Сумма активных температур воздуха вегетационных периодов составила: в 2010 г. – 2859,4 °С, в 2011 г. – 2597,2 °С, в 2012 г. – 2811,7 °С при среднемноголетнем показателе 2533 °С. Гидротермический коэффициент в 2010 составил 1,13, в 2011 г. – 1,55 и в 2012 г. – 1,76.

В результате проведенных исследований установлено, что микро- и биоудобрения повышают урожайность зеленой и сухой массы люцерны 1-2 годов жизни (таблица 1 и 2).

Инокуляция семян люцерны вирулентным активным штаммом *Synorhizobium meliloty* повысила урожайность зеленой массы люцерны в 2010 году на 16,8 % по сравнению с контрольным вариантом, обработка семян «Аквамикс-т» – на 10,9 %, а совместное их применение – на 31,9 % по сравнению с контрольным вариантом, а в 2011 году – соответственно на 12,3, 10,5 и 17,5 %. Снижение урожайности зеленой массы

люцерны в 2011 году по сравнению с 2010 годом, по-видимому, можно объяснить недостатком влаги в основные фазы роста и развития растений люцерны (в июле и августе).

Таблица 1 – Влияние предпосевной обработки семян микро- и бактериальными препаратами на урожайность зеленой и сухой массы люцерны в год посева (по двум закладкам опыта)

Варианты	2010 г.			2011 г.		
	h, см	Урожайность, т/га		h, см	Урожайность, т/га	
		ЗМ, т/га	СМ, т/га		ЗМ, т/га	СМ, т/га
1. Без удобрений (к)	49,5	9,63	2,08	42,2	8,12	2,14
2. 425а	54,7	11,25	2,48	43,5	9,12	2,51
3. «Аквამикс-т»	53,2	10,68	2,51	43,0	8,97	2,44
4.425а+«Аквამикс-т»	55,0	12,70	3,00	44,1	9,54	2,68
НСР ₀₅		0,68			0,50	

Примечание: h – высота растений, см; ЗМ – зеленая масса, т/га; СМ – сухая масса, т/га

Таблица 2 – Поукосная высота растений и урожайность зеленой и сухой массы люцерны изменчивой 2 года жизни по вариантам опыта, т/га (2011-2012 гг.)

Вариан-ты	Укосы	2011 г.			2012 г.		
		h, см	ЗМ, т/га	СМ, т/га	h, см	ЗМ, т/га	СМ, т/га
1. Без удобрений	1	89,3	39,59	11,16	63,6	23,00	5,34
	2	63,7	17,72	4,05	58,0	26,03	5,28
	3	30,5	5,80	1,70	53,0	18,27	4,53
	Всего		63,11	16,91		67,30	15,15
2. 425а	1	91,4	44,32	13,13	64,2	23,83	5,31
	2	65,0	19,78	4,53	59,1	30,17	6,18
	3	31,8	5,89	1,86	55,7	17,23	4,55
	Всего		69,99	19,52		71,23	16,04
3. Акв-микс-т	1	92,5	43,37	12,61	63,7	25,67	5,65
	2	65,2	18,50	4,30	60,4	28,80	5,93
	3	33,0	5,83	1,75	54,8	18,40	4,80
	Всего		67,70	18,66		72,87	16,38
4. 425а+ Аквამикс-т	1	93,8	44,97	13,41	66,3	26,17	6,07
	2	66,7	19,78	4,72	60,1	30,10	6,38
	3	34,5	5,91	1,81	56,3	18,85	4,98
	Всего		70,66	19,94		75,12	17,43
НСР ₀₅			1,07		1,53		

Примечание: h – высота растений, см; ЗМ – зеленая масса, т/га; СМ – сухая масса, т/га

Сбор сухого вещества характеризовался более высокими показателями также в 2010 году. Так, в вегетационном периоде 2010 года обработка семян люцерны биопрепаратом увеличила сбор сухого вещества на 19,2 %, обработка микроудобрениями – на 20,7 %, а их сочетание – на 44,2 %, а в 2011 году – соответственно на 17,3, 14,0 и 25,2 %, хотя в процентном отношении растительная масса содержала больше сухого вещества [2].

Наибольшее действие на рост и развитие растений люцерны после перезимовки оказало совместное применение микроудобрения Аквамикс-т и инокуляция семян штаммом 425а (таблица 2).

Исходя из данных таблицы 2, отмечаем, что инокуляция семян люцерны вирулентным активным штаммом *Synorhizobium meliloty* в вегетационном периоде 2011 года повышает урожайность зеленой массы люцерны второго года жизни на 10,9 % по сравнению с контрольным вариантом, обработка семян «Аквамикс-т» – на 7,3 %, а совместное их применение – на 12,0 % по сравнению с контрольным вариантом, а по сбору сухой массы – соответственно на 15,4, 10,3 и 17,9 %. В период вегетации 2012 года урожайность зеленой массы люцерны второго года жизни при инокуляции повышается на 5,8 % по сравнению с контрольным вариантом, обработка семян «Аквамикс-т» – на 8,3 %, совместное их применение – на 11,6 % по сравнению с контрольным вариантом, а по сбору сухой массы – соответственно на 5,9, 8,1 и 15,1 %.

Заключение. В ходе проведенных исследований отмечено положительное действие и последствие микро- и бактериальных удобрений на урожайность люцерны сорта Вега 87. Инокуляция семян люцерны вирулентным активным штаммом *Synorhizobium meliloty* повысила урожайность зеленой массы люцерны в год посева (в среднем по двум закладкам опыта) на 14,6 % по сравнению с контрольным вариантом, обработка семян «Аквамикс-т» – на 10,7 %, а совместное их применение – на 24,7 % по сравнению с контрольным вариантом, а сбор сухого вещества – соответственно на 18,3, 17,4 и 34,7 %. Во второй год жизни люцерны сорта Вега 87 также отмечается положительное последствие изучаемых факторов на урожайность зеленой и сухой массы люцерны Вега 87, правда, прибавки несколько ниже, чем в первый год. Так, по двум закладкам опыта, инокуляция семян люцерны вирулентным активным штаммом повысила урожайность зеленой массы люцерны второго года жизни на 8,4 % по сравнению с контрольным вариантом, обработка семян «Аквамикс-т» – на 7,8 %, их сочетание – на 11,8 % по сравнению с контрольным вариантом, а сбор сухого вещества – соответственно на 10,7, 9,2 и 16,5 %. Эффективность совместного применения активного штамма ризобий и микроэлементного комплекса «Аквамикс-т» для предпосевной обработки семян люцерны изменчивой существенно выше, чем при их раздельном использовании.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Ларетин Н.А. Координация и эффективность научных исследований по кормопроизводству России // Кормопроизводство. 2014. № 2. С.3-7.

2. Иванова Е.П. Влияние предпосевной обработки семян микро- и бактериальными препаратами на урожайность зеленой и сухой массы люцерны изменчивой // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы III международной научно-практической конференции, 24-25 ноября 2011 г. Ульяновск: ГСХА, 2011. Т. 2. С. 34-36.

3. 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. Брянск, Брянская ГСХА, 2007. 166 с.

4. 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.

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.

УДК 633.11

НУЛЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Zero Technology of Cultivation of Winter Wheat

Коржов С.И., д. с.-х. наук, профессор,
Трофимова Т.А., д. с.-х. наук, профессор
S.I. Korzhov, T.A. Trofimova

ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный
университет имени императора Петра I
*FGBOU VO Voronezh State Agrarian University Named After
Emperor Peter I*

Аннотация. Современные тенденции в сельскохозяйственном производстве направлены на сокращение энергетических затрат, при возделывании полевых культур. Использование нулевой технологии

при выращивании озимой пшеницы и применении поживной сидерации способствует снижению плотности и твердости почвы в пахотном слое с $1,3 \text{ г/см}^3$ до $1,0 \text{ г/см}^3$ и с 37 кг/см^2 до 27 кг/см^2 соответственно.

Abstract. *Current trends in agricultural production are aimed at reducing energy costs, while cultivating field crops. The use of zero technology in the cultivation of winter wheat and the use of stubble sideration helps reduce the density and hardness of the soil in the plow layer from 1.3 g/cm^3 to 1.0 g/cm^3 and from 37 kg/cm^2 to 27 kg/cm^2 , respectively.*

Ключевые слова: чернозем, нулевая технология, плотность, твердость.

Key words: *chernozem, zero technology, density, hardness.*

Система нулевой обработки почвы, также известная как No-Till, — современная система земледелия, подсазанная пермакультурой, при которой почва не обрабатывается, а её поверхность укрывается специально измельчёнными остатками растений — мульчей. Поскольку верхний слой почвы не рыхлится, такая система земледелия предотвращает водную и ветровую эрозию почвы, а также значительно лучше сохраняет воду [1. с 21, 2. с 16].

В мировом аграрном секторе нулевые технологии применяются на площади более 94 млн гектар, в основном на территории государств, занимающих лидирующие позиции в области производства сельскохозяйственной продукции (Канада, США, Бразилия, Аргентина, Новая Зеландия, Австралия и др.) Основными сдерживающими факторами внедрения данной технологии на территории России являются относительно низкие цены на горюче-смазочные материалы и традиционный консерватизм, а также негативное отношение многих представителей аграрной науки.

Такая обработка почвы требует значительно меньших затрат работы и горючего. Нулевая обработка почвы — современная сложная система земледелия, которая требует специальной техники и соблюдения технологий и отнюдь не сводится к простому отказу от пахоты [3. с.28, 4. с.251].

Сев по технологии нулевой обработки почвы требует специальных сеялок, которые в отличие от традиционных сеялок, более широкозахватные, что значительно экономит горючее.

ООО «Возрождение» Каширского района Воронежской области 8 лет занимается возделыванием культур без обработки почвы. Имеет 2 тысячи гектар пашни и один 5-ти польный севооборот (1. Горох 300, нут 100, 2. Озимая пшеница 400, 3. Подсолнечник 400, 4. Ячмень 400, 5. Кукуруза на зерно 400).

После уборки зерновых культур высеваются поживные 3-4-х компонентные сидераты.

Таблица 1 - Содержание растительных остатков т/га (среднее 2015-2017 гг)

Глубина взятия, см	Масса растительных остатков в пробе, г	Масса растительных остатков в пересчете на 1 га, т
Поверхность почвы	1,46	2,91
0-10	5,19	10,33
10-20	1,03	2,05
НСР ₀₅	0,11	

Для эффективного применения нулевой технологии возделывания культур важное значение имеет формирование на поверхности почвозащищающее покрытие, которое противостоит водной и ветровой эрозии, обеспечивает сохранение влаги, мешает росту сорняков, содействует активизации микрофлоры и является основой для воспроизведения плодородия почвы и дальнейшего повышения урожайности. Для правильного хозяйствования по системе ноу-тилл нужно как можно больше мульчи.

На момент взятия образцов на поверхности почвы находилось 2,91 тонна растительных остатков.

Основная их масса находилась в слое 0-10 см 10,33 т/га. С глубиной количество растительных остатков снижается практически в 5 раз. Это связано с тем, что основная масса растительных остатков остается на поверхности почвы и поживно-корневые остатки в верхнем горизонте.

Для образования мульчирующего слоя на поверхности почвы в хозяйстве применяют поживный сидерат из вики, овса и горчицы белой и овса и горчицы. Такой набор сидеральных культур относящихся к различным семействам (злаковые, бобовые и крестоцветные) позволяет увеличить биомассу растений, проводить биологическое рыхление почвы и обеспечить поступление в почву дополнительное количество питательных веществ (таблица 2).

Таблица 2 - Содержание элементов питания в поживных сидератах

Вариант	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Вика	4,2	0,22	2,8
2. Горчица	3,9	0,33	4,3
3. Овес	3,6	0,31	4,0
4. Сидерат (вика+горчица+овес) обработанный гербицидом глифосат 2 л/га	1,5	0,21	2,7

С сидератами в почву поступает большое количество питательных веществ. Часть элементов питания будет потеряна, прежде всего, азота, за счет процессов аммонификации (образования аммиака) и денитрификации (образование нитратов). Часть поступит в почву, что позволит снизить внесение минеральных удобрений.

Плотность почвы в слое 0-30 см была оптимальной для возделывания культур (оптимальная плотность 1-1,3 г/см³), за счет большого количества свежего органического вещества и нахождения почвы под растениями в течение всего вегетационного периода (табл. 3).

Таблица 3 - Плотность почвы г/см³ (среднее 2015-2017 гг)

Глубина взятия образцов, см	Повторности			Среднее
	1	2	3	
0-10	0,97	0,97	0,98	0,98
10-20	1,04	1,05	1,04	1,04
20-30	1,05	1,03	1,04	1,04
НСР ₀₅	0,01			

В верхнем 0-10см слое плотность почвы равнялась 0,98 г/см³, в нижних слоях 10-20 и 20-30 см она была также в оптимальных параметрах и равнялась 1,04 г/см³.

Таким показателям плотности почвы способствует накопление в верхнем слое почвы максимального количества органического вещества, предотвращение уничтожения микроканалов, образованных корнями растений и почвенной биотой, сохраняет капиллярность почвы накапливает влагу, повышает микробиологическую активность почвы.

Твердость почвы (табл.4) также находилась в пределах оптимальных показателей и составляла 23,5-29,5 кг/см²) в слое 0-25 см. Меньшие показатели были на варианте сидерата обработанного гербицидом сплошного действия глифосат, что связано с отмиранием корневой системы растений и отверстия в почве где они находились, способствовали снижению твердости.

Таблица 4 - Твердость почвы кг/см² (среднее 2015-2017 гг)

Вариант	Слой почвы					Среднее	Твердость
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25		
Горчица	21,4	24,0	24,6	27,4	25,1	24,5	27,0
Овес+горчица	25,0	27,6	27,8	26,8	29,8	27,4	29,5
Овес+горчица+вика+глифосат	16,2	22,8	15,6	25,6	25,3	21,1	23,0
НСР ₀₅	0,26	0,09	0,55	0,15	0,09		

Таким образом, нулевая технология возделывания озимой пшеницы при поступлении в почву достаточного количества растительной биомассы, благоприятно влияет на агрофизическое состояние черноземов.

Библиографический список

1. Коржов С.И. Воронков В.А. Основная обработка почвы и урожайность кукурузы на силос // Кукуруза и сорго. 2002. № 2. С. 20-21.
2. Коржов С.И. Влияние обработки почвы на биологические процессы // Вестник Воронежского ГАУ. 2010. № 3. С. 14-17.
3. Трофимова Т.А. Основная обработка почвы под ячмень // Зерновое хозяйство. 1999. № 5. С. 28-29.
4. Тертычная Т.А., Манжесов В.И., Жуков А.М. Тритикале в ЦЧР: перспективы выращивания и применения. Воронеж, 2009. 247 с.
5. 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.
6. Кувшинов Н.М. Влияние уплотнения пахотного слоя серой лесной среднесуглинистой почвы на условия произрастания и продуктивность озимой пшеницы: труды Белгородского СХИ. Белгород, 1986. С. 51-59.

УДК 631.445.4

СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

Preservation of Fertility of Chernozem Soil

Коротких Е.В., к. с.-х. наук, доцент,
marina-nesmeyanova2012@yandex.ru
Korotkich E.V.

ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени императора Петра I»
FSBEI HPE Voronezh State Agrarian University Named After
Emperor Peter I

Аннотация. Приведены результаты исследований по повышению плодородия почвы, изучены различные приемы оптимизации режима органического вещества, доказано влияние ряда факторов и в первую очередь отмечена роль севооборота.

Abstract: *the results of researches on increase of fertility of soils, studied different techniques of optimization of the mode of organic matter, have shown the influence of number of factors first and foremost highlighted the role of crop rotation.*

Ключевые слова: плодородие, гумус, севооборот, сидераты, удобрения

Keywords: *fertility, humus, crop rotation, green manure, fertilizer*

Одна из главных причин снижения плодородия черноземных почв обусловлена уменьшением содержания органического вещества, интенсивной минерализацией его важных соединений, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур в целом.

В системе мер по повышению плодородия почвы приоритетную роль имеют приемы оптимизации режима органического вещества. Регулирование режимов органического вещества почв осуществляется всеми агротехническими приемами системы земледелия [1, 2].

Комплексное изучение биологических приемов повышения плодородия почвы на кафедре земледелия Воронежского аграрного университета начато в 1972 году. Схему длительного стационарного опыта разработал профессор Зезюков Н.И. (1949-1999 гг.).

Территория опытной станции, где проводили исследования относятся к лесостепной зоне, которая характеризуется континентальностью, недостаточным количеством выпадающих осадков, периодически повторяющимися засухами. Агроклиматические ресурсы зоны вполне достаточны для роста и развития различных по биологии возделываемых сельскохозяйственных культур.

Почва участка: чернозем выщелоченный среднесуглинистого гранулометрического состава, с содержанием гумуса 4,0 – 4,5 %. Гидролитическая кислотность – 4 мг-экв/100 г почвы. Насыщенность основаниями – 85 %, рН_{сол} – 6,3, содержание подвижного фосфора по Чирикову 6,8-13 мг/100г, обменного калия по Масловой 16-28 мг/100 г абсолютно сухой почвы. Опыт представлен четырехпольным севооборотом с чередованием культур: предшественники озимой пшеницы (занятый и сидеральный пар) – озимая пшеница – пропашные (сахарная свекла, кукуруза на силос) – ячмень. Изучали варианты опыта с минеральными удобрениями, навозом, соломой, сидератами (сидеральные пары), дефекатом, их сочетаниями, а также пожнивные посевы.

В результате исследований выявлено, что на плодородие почвы влияет ряд факторов и в первую очередь следует отметить роль севооборота.

По данным Зезюкова Н.И. (1986), различные культуры агроценоза имеют разный уровень отчуждения органического вещества: эс-

парцет – 30%, озимая пшеница – 64 %, яровые зерновые – 55 %, горох – 51 %, кукуруза на силос – 62 %, сахарная свекла – 85 %.

В севооборотах, насыщенными пропашными культурами более 20 %, ежегодные потери гумуса из пахотного слоя составляют более 1,2 т/га. На содержание гумуса влияют и виды севооборотов.

Плодосменный севооборот на фоне минеральных удобрений является гумусосберегающим биологическим приемом.

Сельскохозяйственное использование черноземов выщелоченных приводит к снижению гумуса по всему профилю. Отмечается усиление аккумулятивных процессов в средней части гумусовой толщи. Распашка усиливает процессы выщелачивания почвенного профиля, приводит к заметному проявлению признаков элювиально- иллювиального перераспределения гумуса и выносу органического вещества из нижней части почвенного профиля.

Чередование культур в севооборотах влияет на качественный состав гумуса. Наши исследования показали, что более широкое соотношение гуминовых кислот и фульвокислот обнаружено в почве плодосменного севооборота – 1,57. В бессменных посевах самое широкое соотношение гуминовых кислот к фульвокислотам отмечено в почве под горохом, оно составило 1,75, т.е. самое широкое из всех изучаемых вариантов. Это позволило сделать вывод о том, что в агроценозах бобовым культурам следует отводить роль улучшителей гумусового состояния почвы.

Высокий урожай культур агроценоза в выпашанных черноземах невозможно получить без оптимального содержания подвижных питательных веществ. Исследования показали большую роль в формировании плодородия нетоварной части урожая. Это прежде всего относится к соломе, использование которой как удобрения, прежде всего, влияет на содержание в почве органического вещества [5]. За две ротации севооборота содержание гумуса в пахотном слое почвы контрольного варианта снизилось на 0,15 %. Внесение соломы снижало дегумификацию.

Внесение соломы влияет на содержание водопрочных агрегатов: внесение одной тонны соломы на 1 га пашни в сочетании с 10 кг д.в. азотных удобрений в аммиачной форме повышает этот показатель на 3,5 % по сравнению с контрольным вариантом. При внесении соломы уменьшается плотность почвы на 0,04 г/см³, улучшается питательный режим почвы. Эти показатели обеспечивают увеличение продуктивности культур севооборота.

Наши исследования показывают, что для повышения плодородия почвы в полевых севооборотах, создание бездефицитного и положительного баланса гумуса необходимо использовать некормовую

солому озимых культур на удобрение в измельченном виде. Соломистые остатки, заделанные в почву после уборки озимой пшеницы дисковыми орудиями, создают мульчирующий слой, снижающий потери влаги, способствующий ее накоплению.

В формировании эффективного плодородия почвы большую роль играют органические удобрения. Основным органическим удобрением традиционно считается навоз. Однако в силу сложившихся обстоятельств в сельском хозяйстве это ценнейшее удобрение утратило доминирующую роль. Последнее связано с концентрацией животных на крупных комплексах с применением бесподстилочного содержания животных, ликвидацией перспективных деревень, а также резким снижением поголовья скота в последнее десятилетие перестроечного периода [1, 3, 4].

В сохранении и повышении плодородия почвы большая роль принадлежит сидерации. Сидерация способствует улучшению физических свойств почвы – лучше становится структурный состав, повышается количество водопрочных агрегатов.

Требования к сидеральным культурам в почвенно-климатических условиях Центрального Черноземья следующие: культура на зеленое удобрение должна иметь небольшой коэффициент транспирации (засухоустойчивость) при большом накоплении органического вещества, высокий коэффициент размножения [3].

При следовании пара после культур, обеспечивающих подсев многолетних трав, лучшей сидеральной культурой является донник белый, имеющий стержневую корневую систему. Главная задача при возделывании донника – получение хороших всходов и обеспечение благоприятных условий роста и развития его под покровной культурой. Для предотвращения изреживания травостоя следует снижать норму высева покровной культуры [4].

Сидеральные пары благоприятно влияют на питательный режим почвы. С биомассой растительных остатков донника и эспарцета в почву попадает соответственно $N_{249}P_{409}K_{135}$ и $N_{185}P_{35}K_{98}$ питательных веществ, а от горчицы сарептской – $N_{107}P_{17}K_{54}$ на гектар пашни.

Сидеральные пары повышают биологическую активность почвы, снижают токсикацию, ускоряют разложение свежих негумифицированных питательных веществ. Сидеральные пары влияют на улучшение свойств почвы. Так, к уборке озимой пшеницы, идущей по чистому пару, плотность почвы составила $1,32 \text{ г/см}^3$, а в почве под озимой пшеницей, идущей по донниковому пару, – $1,25 \text{ г/см}^3$.

Введение сидеральных паров в полевых севооборотах Центрального Черноземья является одним из приемов биологизации зем-

леделия, обеспечивающим пополнение почвы свежим органическим веществом, оказывающим комплексное влияние на почвенные процессы и формирование эффективного плодородия. За 10 лет наблюдений урожайность озимой пшеницы по донниковому сидеральному пару составила 4,57 т/га, а по чистому пару – 3,99 т/га.

В Центрально-Чернозёмной зоне после уборки зерновых колосовых культур до окончания вегетационного периода остаётся 80-90 дней. За этот период выпадает 120-160 мм осадков, которые из-за высоких температур июля и августа плохо аккумулируются почвой. Сумма активных температур составляет 900-920⁰. Следовательно, после уборки зерновых культур имеются условия возделывать пожнивныи посевы сидеральных культур. Для условий лесостепи Центрального Черноземья лучшей промежуточной культурой является горчица сарептская, способная накопить до 8 т/га органического вещества. В благоприятные годы возможно получение до 12 т/га органического вещества. Влияние поживной сидерации на почву аналогично влиянию сидерального пара. Особенностью технологии возделывания поживных посевов является уборка озимой пшеницы с измельчителем соломы, своевременное дискование, обязательное внесение минеральных удобрений и оптимальные (до 5 августа) сроки посева. Поживныи посевы горчицы повышают урожайность сахарной свеклы до 2,5 т/га.

Особую роль в сохранении плодородия почвы выполняют многолетнии травы. В занятых парах многолетнии травы в пахотном слое способны накапливать 6-8 т/га негумифицированных растительных остатков. В первые два года использования люцерны ежегодно прирост гумуса составила 2,6 т/га в пахотном слое. В последующие годы накопление гумуса снижалось до 1,7 т/га в год. Важное значение многолетних трав проявляется в способности их улучшать структуру почвы и повышать ее дренированность.

При наличии многолетних трав в севообороте снижается токсичность, улучшается санитарное состояние почв. Растительные остатки многолетних бобовых трав быстро трансформируются в почве, создавая высокий уровень биологических процессов.

Таким образом, основой воспроизводства плодородия черноземных почв ЦЧР является система севооборотов, обеспечивающая уменьшение токсичности почвы, создания условий для разложения органического вещества. Оптимальные условия для сохранения органического вещества складываются в плодосменных севооборотах с многолетними травами, комплексным использованием органических и минеральных удобрений. Сидераты в системе удобрений являются важнейшим приемом повышения плодородия почвы.

Библиографический список

1. Зезюков Н.И., Дедов А.В., Морозова Е.В. Оптимизация плодородия чернозёма выщелоченного по содержанию подвижных форм органического вещества // Вестник Воронежского ГАУ. 1999. №2. С. 168-177.
2. Морозова Е.В. Изменение биологических показателей чернозёма выщелоченного при воспроизводстве плодородия почвы: автореф. дис. ... к. с.-х. н. Воронеж, 2001.
3. Коротких Е.В. Приемы воспроизводства плодородия почв и динамика водорастворимого гумуса в почве под культурами севооборота. Воронеж: ВГЛТА, 2014. С. 225 – 229.
4. Коржов С.И., Трофимова Т.А. Севообороты ЦЧР. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. 159 с.
5. Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Перминов Е.В. Агрохимический мониторинг плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 90-95.
6. Кувшинов Н.М. Разработка теоретических и практических основ обработки серых лесных почв // Земледелие на рубеже XXI века: сборник трудов. М., 2003. С. 291-296.

УДК 635.21:631.544

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УКРЫВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАННЕЙ ПРОДУКЦИИ КАРТОФЕЛЯ

The Use of Covering Material to Obtain Early Production of Potatoes

Гаспарян И.Н., д.с.-х. наук, доцент, *irina150170@yandex.ru*

Суденко В.Г., к.с.-х. наук, доцент, *vassud@mail.ru*

Дыйканова М.Е., к.с.-х. наук, ст.преп., *dme3@mail.ru*

Бутузов А.Е., ст. преп., *anton.evgenievich.86@yandex.ru*

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Russian State Agrarian University - MTAA named after

K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

Аннотация. В статье приводятся данные исследований по использованию технологического приема для получения ранней продукции картофеля в условиях Московской области. Выявлено повышение урожайности при использовании укрывного материала на 8,7...45 % в зависимости от сорта при уборке в первый срок (15

июля), при более поздней уборке (30 июля) увеличение урожайности составляет 18...52 % в зависимости от сорта.

Abstract. *The article presents research data on the use of the technological method for obtaining early potato production in the Moscow Region. The increase in yields with the use of covering material by 8.7 ... 45%, depending on the variety during harvesting in the first term (July 15), is shown, with the harvest (July 30) increasing 18 ... 52% depending on the variety.*

Ключевые слова: картофель, не тканый материал, урожайность, сорт, продуктивность.

Keywords: *potatoes, non woven material, yield, grade, productivity.*

Получение ранней продукции картофеля российского производства для Московского региона очень важно. Картофель является незаменимым продуктом питания человека, никогда не приедается и ничем не может быть заменен. Потребление 300 г картофеля обеспечивает получение организмом более 10 % энергии, почти полную норму витамина С, около 50 % калия, 10 % фосфора, 15 % железа. 3 % калия [1, 2, 3].

Совершенствование технологий возделывания картофеля, позволяющих получать продукцию картофеля в более ранние сроки (10...15 июля) очень актуально, так как спрос на этот продукт удовлетворен не полностью.

Нами изучалось влияние технологического приема укрывания на продуктивность раннего картофеля разных сортов. Технология возделывания стандартная. Биометрические показатели проводили каждые 7...10 дней. Исследования проводили в 2016...17 гг. на участке лаборатории овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва высокоокультуренная дерново-подзолистая тяжелосуглинистая. Повторность опытов 3-кратная. Варианты в опыте были размещены рендомизированным методом. Площадь одной опытной делянки 25 м². Схема посадки – 75×30 см. Использовали сорта: Удача, Жуковский ранний, Снегирь, Ред Скарлет, Метеор. Сроки посадки – при прогревании почвы до 6...8 °С. При уходе за посевами использовали современные пестициды в борьбе против фитофтороза и колорадского жука. Уборку производили в два срока: 15 июля и 30 июля.

Результаты. Урожайность картофеля зависит от длины периода вегетации, прихода ФАР на посевы, влагообеспеченности почв и уровня их окультуренности [5]. Расчеты показывают, а передовая практика подтверждает, что в 3-й световой зоне возможны максимальные урожаи картофеля 750...880 ц/га [1, 2, 4] при полной обеспеченности минеральным питанием.

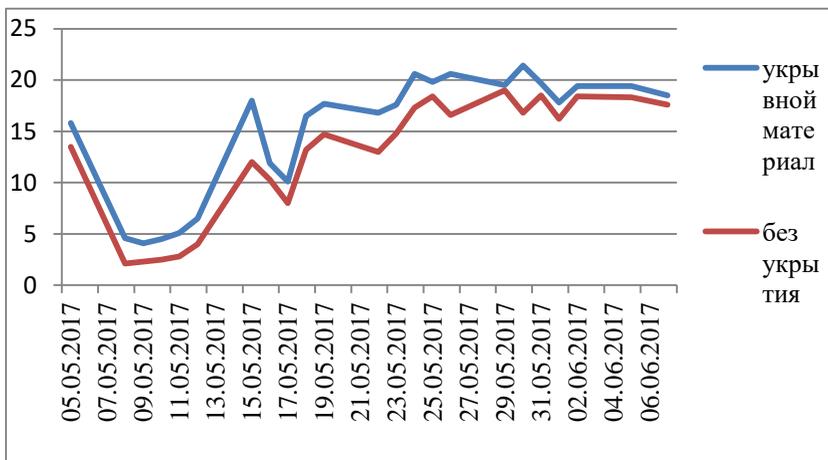


Рисунок 1 - Динамика средневенной температуры почвы на глубине 15 см

Для повышения продуктивности овощных культур некоторые исследователи используют полиэтиленовые пленки (черная, светопроницаемая, молочно-белая), нетканые материалы разной плотности и т.д.[3]. Такие материалы можно использовать также и при выращивании раннего картофеля, так как в нашей зоне в отдельные годы возможны возвращающиеся заморозки, а ботва картофеля чувствительна к низким температурам, при заморозках 1...1,5 °C растения чернеют и погибают. Для защиты ранних посадок от поздних весенних заморозков мы использовали нетканый укрывной материал 17 г/м² (лутрасил). Укрывание производили сразу после посадки. Динамика средневенной температуры почвы на глубине 15 см представлена на рис. 1.

При наблюдениях за температурным режимом почвы установлено, что почва под укрывным материалом (лутрасил) 17г/м² на глубине 15 см. в течение первого месяца вегетации картофеля прогревалась в среднем на 2,4⁰ выше, чем в контроле. Анализ динамики температуры почвы в утреннее время, показывающая степень её охлаждения в ночной период, убеждает, что разница между контролем и вариантом с укрывным материалом несколько сокращается, по сравнению с дневным периодом, но она всегда остаётся более высокой, в среднем на 1,5...2 °C. В пасмурную погоду при понижении температуры в открытом грунте, замечено понижение температуры почвы и под укрывным материалом, но оно менее ощутимо, чем в варианте без укрытия.

Таблица 1 – Влияние технологического приема – укрывания нетканым материалом на урожайность картофеля раннего

Сорта	Вариант	Уборка 15 июля		Уборка 30 июля		% уборки 15.07. к уборке 30.07.
		Средняя масса клубней с 1 куста, г	Урожайность, т/га	Средняя масса клубней с 1 куста, г	Урожайность, т/га	
Удача	контроль	473	22,51	570	27,13	82,9
	укр. мат.	696	33,65	870	40,62	82,8
Жуковский ранний	контроль	677	32,22	694	33,03	97,5
	укр. мат.	891	40,98	910	43,32	94,5
Снегирь	контроль	645	30,70	670	31,90	96,2
	укр. мат.	767	36,5	849	40,41	90,3
Ред Скарлет	контроль	680	32,36	775	36,89	87,8
	укр. мат.	842	40,08	915	43,55	92,0
Метеор	контроль	493	23,46	540	25,70	91,3
	укр. мат.	536	25,51	715	34,03	74,9

Так в самый холодный период после посадки в 2017 году дневная температура почвы на глубине 15 см в контроле снижалась до 2...2,5 °С, в то же время под укрывным материалом снижение температуры почвы наблюдалось до 4...5°С. Растения в дальнейшем развивались быстрее, фазы наступали раньше и клубнеобразование начиналось раньше, что сказалось на урожайности (табл. 1).

Укрывание нетканым материалом позволяет получить продукцию уже 15 июля, из таблицы 1 мы видим, что урожай клубней к середине июля сформировался, т.к. средняя масса клубней с 1 куста высокая и составляет даже в контрольных вариантах более 400 грамм в связи с ранней посадкой. Урожай картофеля сформировался к 15 июля на 75,0...96,2 % по всем сортам при сравнении с урожаем, убранным 30 июля. Использование технологического приема - укрывание на всех сортах оказало положительное влияние, т.к. показатель средняя масса клубней с 1 куста выше на всех сортах.

При использовании укрывного материала происходит увеличение урожайности на 8,7...45 % в зависимости от сорта при уборке в первый срок (15 июля), при более поздней уборке (30 июля) увеличение урожайности составляет 18...52 % в зависимости от сорта. По нашим данным это связано с тем, что укрывной материал снижает амплитуду колебаний среднесуточных температур в весеннее время, почва быстрее прогревается и клубни быстрее трогаются в рост, так как в это время оптимальная температура и влажность почвы. Полноценный рост надземной массы осуществляется при образовании корней. Корни у картофеля образуются при температуре не ниже 7 °С, укрывной материал снижает перепады температур и положительная

температура наблюдается даже при снижении температуры воздуха и почвы.

Таким образом, для удовлетворения повышенного спроса и обеспечения населения отечественной ранней продукцией картофеля Московского региона возможно использование технологического приема, как укрывание нетканым материалом в первый период роста для защиты от возвращающихся заморозков и получения урожая уже в середине июля без дополнительных затрат.

Библиографический список

1. Гаспарян И.Н. Формирование продуктивных посадок картофеля с использованием декапитации: монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 170 с.

2. Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В. Картофель: технологии возделывания и хранения: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 256 с.: ил. (+вклейка, 8 с).

3. Дыйканова М.Е. Декапитация в технологии возделывания раннего картофеля // Современные технологии производства хранения и переработки картофеля: материалы научно-практической конференции, 1-3 августа 2017 г. / ФГБНУ ВНИИКХ; под ред. С.В. Жеворы. М., 2017. С. 161-164.

4. Соловьев А.М., Гаспарян И.Н., Фирсов И.П. Биоклиматический потенциал и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур по высокой технологии: учебное пособие. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. 139 с.

5. Писарев Б.А. Производство раннего картофеля. М.: Россельхозиздат. 1986. 287 с.

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. 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. Вып. 2. Брянск, 2006. С. 64 - 82.

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: 06.01.09 - растениеводство. Брянск, 2005. 132 с.

**ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КОМПЛЕКСНЫМИ
УДОБРЕНИЯМИ МАРКИ АКВАРИН НА АЗОТФИКСИРУЮЩУЮ
СПОСОБНОСТЬ БЕЛОГО ЛЮПИНА**

*Impact of Extra Nutrition with Complex Fertilizers Aquaryn[®] on White
Lupin Nitrogen Fixation*

Слесарева Т.Н., к.с.-х наук, ведущий научный сотрудник,
lupin.editor@mail.ru

Вавуленкова С.Ю., младший научный сотрудник
Slesareva T.N., Vavulenkova S.Yu.

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. Применение комплексного водорастворимого удобрения Акварин марок 13 и 15 в дозе 3 кг/га при внесении в изучаемые фазы способствует увеличению фиксации атмосферного азота и продуктивности белого люпина. Внесение акварина марок 13 и 15 во все изучаемые фазы увеличивало фиксацию атмосферного азота на 42,2-67,6 кг/га по сравнению с вариантом без внесения акварина. Коэффициент азотфиксации возрастал до 80,8-82,3 %.

Abstract. *Use of complex water soluble fertilizer Aquaryn 13 and 15 in dose 3 kg/ha assists air nitrogen fixation and productivity increase of white lupin if is added in tested stages. Addition of Aquaryn 13 and 15 in any tested stages increased air nitrogen fixation in 42.2-67.6 kg/ha compared to the variant without Aquaryn addition. Nitrogen fixation coefficient increased up to 80.8-82.3%.*

Ключевые слова: белый люпин, акварин, внекорневая подкормка, фазы внесения, азотфиксация, коэффициент азотфиксации.

Keywords: *white lupin, Aquaryn, extra nutrition, application stages, nitrogen fixation, nitrogen fixation index.*

Большое значение в повышении урожайности бобовых культур и усиления процесса биологической азотфиксации играет обеспеченность бобовых растений макро- и микроэлементами в течение всей вегетации. Молибден вместе с железом входит в состав активного центра ферментного комплекса – нитрогеназы – в виде Mo-Fe-белка,

участвуя в фиксации азота атмосферы [1, 2].

Бор стимулирует образование клубеньков на растениях, улучшает развитие сосудисто-проводящей системы, способствует лучшему оттоку углеводов (в виде комплексных соединений – сахароборатов) из листьев к бактероидам, снабжая их структурным и энергетическим материалом. Результаты агрохимического мониторинга почв Нечерноземья свидетельствуют о недостаточном содержании в них подвижных форм микроэлементов. Так, доля пахотных почв с низким и средним содержанием бора составляет 61,8%, молибдена – 80,8 %, меди – 50,4%, марганца – 53,7%, цинка – 84,5%, кобальта – 85,4% [3]. Низкая обеспеченность почв микроэлементами является одним из существенных факторов, снижающих азотфиксацию, что в конечном итоге сдерживает рост продуктивности бобовых культур, в том числе и люпина, являющихся ведущими культурами в полевом кормопроизводстве Нечерноземной зоны [4].

Из всех способов применения удобрений в настоящее время наиболее экономически выгодными является внекорневая подкормка растений [5, 6].

В связи с этим для оптимизации питания и увеличения азотфиксирующей способности белого люпина актуален подбор удобрений, содержащих в своем составе комплекс макро- и микроэлементов для внекорневой подкормки и изучение их эффективности при выращивании люпина в условиях Юго-Западного региона Нечерноземной зоны.

Материалы и методы исследований. Опыты размещались на опытных участках ВНИИ люпина, расположенных в Брянской области. Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая по механическому составу. Пахотный слой мощностью 22-24 см характеризовался следующими показателями: рН солевой вытяжки – 5,5; содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) – 13,8, обменного калия (по Масловой) – 14,6 мг/100 г почвы, гумуса – 2,87. Предшественник – озимые зерновые. Обработка почвы общепринятая для возделывания люпина белого. Посевная площадь делянки 32 м², учетная 25 м², в четырехкратной повторности. Для посева использовались семена белого люпина сорта Дега.

Таблица 1 – Содержание макроэлементов в марках Акварина, %

№	Марка	Содержание, %		
		N	P	K
1	1	7	11	30
2	5	18	18	18
3	13	13	41	13
4	15	3	11	38

Посев производился сеялкой СН-16П. За три недели до посева семена протравливались препаратом витарос из расчета 2,0 л/т. Удобрения вносились ранцевым опрыскивателем по вегетирующим растениям на основании схемы опыта из расчета 3 кг/га. Расход рабочего раствора составлял 250 л/га. Содержание в акварине макро- и микроэлементов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в марках акварина, %

Марка	MgO	S	Fe	Zn	Cu	Mn	Mo	B
1		3,0	0,054	0,014	0,01	0,042	0,004	0,02
5	2,0	1,5	0,054	0,014	0,01	0,042	0,004	0,02
13	-	-	0,054	0,014	0,01	0,042	0,004	0,02
15	3,0	9,0	0,054	0,014	0,01	0,042	0,004	0,02

В исследованиях для определения азотфиксирующей способности люпина белого использовался метод сравнения с небобовой культурой (овсом) [7].

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований было отмечено, что внесение водорастворимого комплексного минерального удобрения с хелатными микроэлементами акварина марок 13 и 15 по зеленому листу на люпине белом положительно влияет на накопление сухого вещества во все фазы развития люпина. Сравнительный анализ показал, что увеличение накопления сухого вещества при внесении акварина марок 13 и 15 начинается с фазы цветения. Наибольшие отличия по сравнению с контрольным вариантом отмечаются к фазе блестящий боб. В среднем за годы исследований к фазе блестящий боб сухая масса люпина белого при внесении акварина марок 13 и 15 составляла 894,8-978,7 г/м², что на 13,7-24,3% выше, чем на контрольном варианте, где удобрения не вносились. С начала цветения до фазы блестящих бобов прирост сухой массы на этих вариантах составлял 21,3-24,7 г/м² за сутки, что на 2,4 – 5,8 г/м² за сутки больше, чем на контрольном варианте.

Нами также отмечено положительное влияние акварина марок 13 и 15 на накопление сухого вещества корневой системы люпина белого. Сухая масса корневой системы к фазе блестящий боб на вариантах внесения данных марок в фазы бутонизации и цветения была на 9,7-12,9 г/м² выше, чем на контрольном варианте. Сухая масса клубеньков люпина белого на данных вариантах была в пределах 109,7-134,8 кг/га, что на 20,9-48,6% выше, чем масса клубеньков на контрольном варианте.

За годы исследований наибольшее накопление азота, в том чис-

ле и атмосферного, было установлено на вариантах внесения акварина марки 15 (таблица 3).

Накопление общего азота на вариантах с внесением акварина марки 15 составляло 281,3-313,9кг/га, что на 14,2-27,4% выше, чем на контрольном варианте. При этом было накоплено 227,3–260,0 кг/га атмосферного азота, что на 30,4–63,1кг/га больше, чем на контрольном варианте. Коэффициент азотфиксации составил 80,8-82,8%. Наибольшее накопление атмосферного азота отмечалось при внесении акварина марки 15 в фазу стеблевания при начале образования клубеньков на корнях люпина. Накопление атмосферного азота белым люпином при применении акварина марки 13 было 226,2-254,2 кг/га, коэффициент азотфиксации составлял 80,8-82,5%.

Таблица 3 – Размер и коэффициент симбиотической азотфиксации в фазу блестящий боб при внесении комплексного минерального удобрения акварин, среднее 2016-2017 гг.

Вариант опыта	Фаза внесения	Всего накоплено азота, кг/га	Всего накоплено азота из воздуха, кг/га	Коэффициент азотфиксации, %
Контроль без обработки	-	246,3	192,4	78,1
Акварин 1	Стеблевание	250,8	196,9	78,5
Акварин 1	Бутонизация	273,5	219,6	80,3
Акварин 1	Цветение	290,2	236,1	81,4
Акварин 5	Стеблевание	260,7	206,8	79,3
Акварин 5	Бутонизация	253,4	199,5	78,7
Акварин 5	Цветение	268,2	214,4	79,9
Акварин 13	Стеблевание	308,1	254,2	82,5
Акварин 13	Бутонизация	288,5	234,6	81,3
Акварин 13	Цветение	280,1	226,2	80,8
Акварин 15	Стеблевание	313,9	260,0	82,8
Акварин 15	Бутонизация	305,3	251,4	82,3
Акварин 15	Цветение	281,3	227,3	80,8

Оптимизация питания и увеличения азотфиксирующей способности белого люпина позволило получить на этих вариантах 41,8-46,4 ц/га зерна люпина, при выходе сырого белка с гектара 17,1-18,6 ц.

Таким образом, подкормка по зеленому листу люпина белого комплексным водорастворимым удобрением марок 13 и 15 увеличивает количество фиксированного азота воздуха, что способствует росту урожайности зерна белого люпина и выходу сырого белка.

Библиографический список

1. Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растение. СПб. 1999. С. 56.
2. Битюцкий Н.П. Необходимые микроэлементы растений. СПб.: Изд-во ДЕАН, 2005. 256 с.

3. Стокозов Н.П., Захарова З.Г. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий Российской Федерации. М.: МСХ РФ, 1992. 308 с.

4. Алтунин Д.А., Конин С.С., Скороходова Н.В. Удобрение сенокосов и пастбищ в Нечерноземной зоне. М.: ООО «Редакция журнала достижения науки и техники АПК», 2003. 178 с.

5. Панасин В.И., Новикова С.И. Применение кобальтовых микроудобрений в агроценозах Калининградской области // Плодородие. 2006. № 6. С. 8-11.

6. Аристархов А.Н. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах. М.: МГУ, ЦИНАО. 2000. 522 с.

7. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: справочное пособие. М.: Агропромиздат, 1991. 300 с.

УДК 581.133.12

**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОЯ-ЯЧМЕННЫХ ПОСЕВОВ
В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

*Photosynthetic Activity and the Productivity of Soybean and Barley Crops
in Terms of Gray Forest Soils*

Кононов А.С.¹, д.с.-х. наук, профессор, *as-kon@yandex.ru*

Шкотова О.Н.², к. с.-х. наук, *Skotova.ru @yandex.ru*

Kononov A.S., Shkotova O.N.

¹ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

²МАОУ «Гимназия №1» г. Брянска

MAOU «Gymnasium №1» of the city of Bryansk

Аннотация. В данной статье представлены результаты изучения показателей фотосинтетической деятельности соя-ячменных посевов. Оценка этих показателей выявила наличие положительной связи между урожаем зерна и площадью листовой поверхности посева, а также фотосинтетическим потенциалом.

Abstract. *This article presents the results of studying the indicators of photosynthetic activity of barley crops. The evaluation of these indicators revealed the existence of a positive relationship between the grain harvest and the area of the leaf sowing surface, as well as the photosynthetic potential.*

Ключевые слова: смешанные посевы, соя, ячмень, урожайность, фотосинтетическая деятельность.

Key words: *mixed crops, soybean, barle, yield, photosynthetic activity.*

Создание оптимальных и экологически-адаптивных условий для работы фотосинтетического аппарата на всем протяжении вегетации является необходимым условием формирования высокого урожая.

Фотосинтез – процесс создания органического вещества зелеными растениями, так как на 90- 95 % сухая масса растений состоит из органических веществ. Продуктивность растений определяется размером и продолжительностью работы листового аппарата, чистой продуктивностью фотосинтеза, характером использования его продуктов на ростовые процессы и формирование хозяйственно ценной части урожая.

Повышение урожайности зерновых культур невозможно без учёта фотосинтетической деятельности растений, которая, в конечном счете, и определяет размеры урожая.

Фотосинтетическая деятельность напрямую зависит от размера фотосинтетического аппарата, быстрого развития площади листьев, длительности сохранения листового аппарата и других фотосинтезирующих органов. Поэтому размеры ассимилирующей поверхности и интенсивность ассимиляции в значительной мере обуславливают величину урожая [1, 2].

Высокие урожаи можно получить при быстром формировании максимальной площади листьев, сохраняющих высокую активность в течение длительного времени. На формирование площади листьев и фотосинтетического потенциала существенно влияют технологии возделывания культур и климатические особенности [3, 4, 5].

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях серых лесных почв юго-запада Брянской области. Объектами исследований были смешанные посевы, сформированные из наиболее распространенных в юго-западной части Нечерноземной зоны сортов: ячмень (*Hordeum sativum L.*) Зазерский 85 и соя (*Glycine hispida*) Магева. Соотношение компонентов в смешанных посевах было: соя – 0,8 млн. + ячмень – 1,6 млн. всхожих семян на 1 га. В опытах использовали микробные биопрепараты: штамм № 30 и штамм №6346 полученные из лаборатории А.П.Кожемякова ВНИИСХМ г. Пушкин Санкт-Петербург. Минеральный азот вносили весной при посеве в почву в дозе N60 в виде аммиачной селитры (NH_4NO_3) и калийной селитры (KNO_3).

Учет урожая проводился поделяночным методом с взвешиванием всей массы зерна. Математическую обработку данных по Б. А. До-

спехову (1985) [6]. Определение площади листьев проводили методом высечек [7]. Показатели чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) и фотосинтетический потенциал посева (ФПП) рассчитывали по А.С. Кононову [8].

Результаты: Проведенные исследования показали, что использование смеси биопрепаратов (ризоторфин + флавобактерин) благоприятно влияли на площадь листьев злакового и бобового компонента в смешанных посевах.

Установлено, что на варианте с внесением смеси биопрепаратов, площадь листьев была больше в соя-ячменном посеве на 9,4 % по сравнению с контролем без внесения биопрепаратов (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов и минерального азота на площадь листьев, тыс. м²/га

№ п/п	Варианты	Без удобрений	Аммиачная селитра (NH ₄ NO ₃)	Калийная селитра (KNO ₃)
1	Ячмень + соя-контроль	29,6	39,3	34,4
2	Ячмень + соя + штамм 30 + штамм 6346	32,4	43,6	36,5

Было установлено, что использование смеси биопрепаратов (ризоторфин + флавобактерин) в смешанных посевах, благоприятно влияло на площадь листьев на фоне внесения средних доз азотных удобрений. На вариантах с внесением аммиачной селитры (NH₄NO₃) в дозе N₆₀ на фоне смеси биопрепаратов, площадь листьев была больше в соя-ячменном посеве на 34,5 %, по сравнению с вариантом смеси ризобактерий без внесения аммиачной селитры (таблица 1).

Результаты исследований показали различное влияние изучаемых агроприемов на величину фотосинтетического потенциала (ФП) и чистую продуктивность фотосинтетического потенциала (ЧПФ) в смешанных посевах. Внесение смеси клубеньковых и ассоциативных ризобактерий в смешанных посевах ризоторфина в дозе 300 г/га в смеси с флавобактерином в дозе 400 г/га в соя-ячменном посеве ФП увеличился на 4,6 %, а ЧПФ на 5,8 % по сравнению с контролем без внесения смеси биопрепаратов (таблица 2).

Изучении влияния различных форм минеральных азотных удобрений при совместном применении их с биопрепаратами показало, что на фоне аммиачной селитры в дозе N₆₀ в соя-ячменном посеве ФП увеличился на 6,4 %, а ЧПФ на 10,5 % соответственно по сравнению с вариантом на фоне внесения калийной селитры в дозе N₆₀ (таблица 2). Наибольшее влияние этого агроприема на ФП и ЧПФ установлено при использо-

вании в смешанных посевах минеральных азотных удобрений с биопрепаратами, стимулирующими рост злакового компонента на фоне аммиачной селитры по сравнению с калийной селитрой.

Анализируя фотосинтетическую деятельность изучаемых культур, нами было установлено, что площадь ассимиляционной поверхности, показатели фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза в смешанных посевах зависели от внесенных биопрепаратов и вида минерального азотного удобрения и оказали влияние на формирование урожайности зерносмеси.

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов и минерального азота на показатели фотосинтетической деятельности

№ п/п	Варианты	Без удобрений		Аммиачная селитра (NH ₄ NO ₃)		Калийная селитра (KNO ₃)	
		ФП, млн. м ² га в сут.	ЧПФ, г/м ² в сут.	ФП, млн. м ² га в сут.	ЧПФ, г/м ² в сут.	ФП, млн. м ² га в сут.	ЧПФ, г/м ² в сут.
1	Ячмень + соя-контроль	2,57	6,8	2,88	7,9	2,76	7,4
2	Ячмень + соя + штамм 30 + штамм 6346	2,69	7,2	2,99	8,4	2,81	7,6

Таблица 3 – Влияние биопрепаратов и минерального азота на урожайность зерна в смешанных посевах, т/га

№ п/п	Варианты	Без удобрений	Аммиачная селитра (NH ₄ NO ₃)	Калийная селитра (KNO ₃)
1	Ячмень + соя-контроль	2,46	2,91	2,81
6	Ячмень + соя + штамм 30 + штамм 6346	2,70	3,22	3,09

Наиболее высокая урожайность зерна зерносмеси в соя-ячменном посеве – 3,22 т/га х получены при совместном внесении смесового биопрепарата включающего симбиотические ризобактерии биопрепарат ризоторфин в дозе 300 г/га и ассоциативные ризобактерии биопрепарат флавобактерин в дозе 400 г/га совместно внесенных при предпосевной обработке семян и минерального азота в дозе N₆₀ в виде аммиачной селитры (таблица 3).

Таким образом, как показали наши исследования, при выращивании смешанных соя-ячменных посевов на зерно обязательным приемом должно быть внесение смесового биопрепарата включающего

наиболее комплементарные штаммы клубеньковых бактерий для сои штамм 6346 в условиях серых лесных почв и минерального азота в дозе N_{60} в виде аммиачной селитры, обеспечивших увеличение зерна соя-ячменной зерносмеси на 0,52 т/га или на 19,2 % к контролю – варианту с внесением только биопрепарата

Библиографический список

1. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.Н. Власова. М., 1961. 137 с.
2. Беденко В.П. Фотосинтез и продуктивность пшеницы на Юго - Востоке Казахстана. Алма – Ата, 1980. 224 с.
3. Ничипорович А.А. Реализация регуляторной функции света и жизнедеятельности растений, как целого и в его продуктивности. М., 1975. 275 с.
4. Мельникова О.В., Москалева В.Л. Урожайность семян кормовых бобов в смешанных посевах в зависимости от уровня минерального питания // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 14-18.
5. Ториков В.Е., Сорокин А.Е. Биологизация земледелия как основа развития современного сельского хозяйства // Аграрный вестник Урала. 2011. № 5. С. 18-20.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351с.
7. Ничипорович А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений // Итоги науки и техники. Физиология растений. 1977. Т. 3. С. 11-54.
8. Кононов А.С. Агрофитоценоз и методы его исследования. Брянск, 2009. 299 с.
9. 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.
10. 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.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ БОРОНОВАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

The Efficiency Of Harrowing In The Cultivation Of Agricultural Crops

Кувшинов Н.М., д. с.-х. наук, профессор,
kuvshinovdar@bk.ru

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Боронование как прием обработки почвы, обеспечивает ее крошение рыхление и выравнивание поверхности поля, уничтожает проростки и всходы сорняков. Как прием предпосевной обработки почвы – это ресурсосберегающий прием. Как прием в системе ухода за сельскохозяйственными культурами он обеспечивает снижение засоренности сельскохозяйственных культур. В наших исследованиях эффективность боронования определялась агрофизическими свойствами почвы, степенью развития сельскохозяйственных культур и другими условиями.

Abstract. *Boron as a technique of soil treatment, ensure it crashing crumbling and leveling the field surface, destroying the rest and shoots sonic. As the reception of processing of the soil assumes-it is a resource-saving reception. As a reception in the system of care for crops, it ensures a decrease in the seasons of crops. In our research the effectiveness of boron was determined by the graphic properties of the soil, steapan development of crops and other conditions.*

Ключевые слова: Боронование, засоренность, урожайность, ячмень, серые лесные почвы

Key words: *Harrowing, clogging, yield, barley, grey forest soils*

Агротехнические методы борьбы с сорняками с момента посева и в течение вегетации выполняются обычно в процессе ухода за культурами механическим путем (боронование, междурядная обработка) Из механических приемов важное значение имеет послепосевное боронование. Оно может проводиться до и после появления всходов сельскохозяйственных культур [1].

В посевах ячменя эффективность борьбы с сорняками зависит от приемов предпосевной обработки почвы, обеспечивающих различное развитие особенно в «стартовый» период растений ячменя и сорняков [2].

Эти условия зависят, в первую очередь, степени уплотнения почвы в ранневесенний период, содержания влаги в поверхностных слоях почвы, а, во-вторых, орудий, используемых при обработке.

Немаловажное значение имеет и показатель плотности сложения почвы, так как при оптимальной плотности сложения не только хорошо развиваются культурные растения, но и сорные.

Исследования выполняются с 1976 г. по настоящее время в Чувашской и Брянской ГСХА (ГАУ). Почвы опытных участков, соответственно, светло-серая лесная среднесуглинистая с содержанием гумуса 1,9-2,1 % и серая лесная легкосуглинистая с содержанием гумуса 3,8 – 4,0 %.

В схему двухфакторных опытов были включены следующие варианты обработки почвы и ухода.

Культура ячмень. Фактор А – приемы предпосевной обработки почвы: 1) культивация на глубину 5-6 см (контроль); культивация на глубину 10-12 см +прикатывание; фрезерование на глубину 10-12 см + прикатывание; боронование в 2 следа. Фактор Б – приемы ухода: 1) без ухода; 2) боронование в фазе кущения; 3) 2,4-Д аминная соль в фазе кущения; 4) боронование + 2,4-ДА в фазе кущения.

В условиях, когда при проведении предпосевной обработки плотность сложения почвы достигла 1,33-1,34 г/см³, что значительно было меньше равновесного состояния, все приемы предпосевной обработки почвы оказали рыхлящее действие на обрабатываемый слой почвы и ее уплотнили). В верхнем десятисантиметровом слое почвы плотность сложения была оптимальной для растений ячменя на всех вариантах предпосевной обработки и находилась в интервале 1,20-1,29 г/см³.

В условиях, когда ко времени предпосевной обработки плотность сложения почвы достигла 1,40-1,41 г/см³, что соответствовало равновесному состоянию, а обработку проводили при влажности почвы 16,4%, различия между обработками по влиянию на сложение были существенными. Так, если после культивации на разную глубину и фрезерование плотность сложения не превышала оптимальных величин и составляла 1,16-1,22 г/см³, то на вариантах с предпосевным двухследовым боронованием она достигала 1,37 г/см³ проборонованных деланках осталась практически неизменной.

В условиях, когда обрабатывали почву при 19,8% влажности и плотности сложения 1,35 г/см³ с помощью предпосевной обработки не удалось создать посевной слой почвы с необходимой плотностью сложения. Кроме того за май месяц выпало более 100 мм осадков. Плотность сложения на вариантах предпосевной обработки существенно не различалась. Ее показатели были неблагоприятными и существенно выше оптимальных величин.

В условиях, при которых обработку почвы проводили при 15,5% влажности (в мае выпало только 8 мм осадков) и плотности сложения 1,35 г/см³ предпосевной обработкой не удалось создать посевной слой почвы с необходимой плотностью сложения. Предпосевное боронование не смогло качественно подготовить почву под посев ячменя. Выпавшие в июле осадки более 170 мм не смогли исправить положение.

Засоренность посевов в течение вегетации ячменя в течение вегетации была разной (табл. 1).

Таблица 1 – Засоренность посевов ячменя (среднее за 3 года)

Предпосевная обработка почвы	Приемы ухода за посевами	Шт./м ²			Воздушносухая масса, г/м ²
		всходы ячменя	через 16 дн. после ухода	перед уборкой	
Культивация на глубину 5-6 см (контроль)	-	65	134	58	37
	Боронование	65	105	30	27
	2,4-ДА	65	106	26	13
	Борон. + 2,4-ДА	65	78	24	9
Культивация на глубину 10-12 см +прикатывание	-	101	112	34	14
	Боронование	101	73	30	4
	2,4-ДА	101	71	24	5
	Борон. + 2,4-ДА	101	60	19	4
Фрезерование на глубину 10-12 см + прикатывание	-	128	169	84	26
	Боронование	128	130	42	10
	2,4-ДА	128	109	23	7
	Борон. + 2,4-ДА	128	92	21	4
Боронование в 2 следа	-	59	89	60	38
	Боронование	59	70	39	16
	2,4-ДА	59	71	26	11
	Борон. + 2,4-ДА	59	67	22	8

Боронование посевов ячменя, в зависимости от фона предпосевной обработки почвы, оказало неодинаковое влияние на урожайность ячменя (табл. 2).

Как показали данные табл. 2, боронование в системе ухода за посевами было эффективным приемом в нормальные годы по увлажнению, В условиях засушливой весны на всех вариантах предпосевной обработки почвы (кроме фрезерования) отмечалось достоверное снижение урожайности ячменя. Эффективность боронования возрастало при комплексном уходе (боронование + гербицид).

Отмечена и высокая эффективность боронования посевов картофеля – значительно снижалась засоренность культуры, что способ-

ствовало повышению урожайности [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Таблица 2 - Влияние приемов предпосевной обработки почвы, приемов ухода и их сочетаний на урожайность ячменя (ц/га)

Предпосевная обработка почвы	Приемы ухода за посевами	Урожайность по годам				Среднее за 4 года	Прибавки	
		1976	1977	1978	1999		от ухода	от комплексного действия
Культивация на глубину 5-6 см (контроль)	-	19,3	34,5	28,9	12,8	23,9	-	-
	Боронование	22,6	35,2	29,5	11,9	24,8	0,9	-
	2,4-ДА	22,8	35,6	30,4	13,0	26,2	1,5	-
	Борон. + 2,4-ДА	24,1	36,0	31,8	13,1	26,2	2,3	-
Культивация на глубину 10-12 см + прикатывание	-	23,1	37,6	29,8	17,0	26,9	-	-
	Боронование	25,0	38,0	30,6	16,7	27,6	0,7	3,7
	2,4-ДА	25,8	38,8	31,0	17,2	28,2	1,3	4,3
	Борон. + 2,4-ДА	30,3	39,0	31,1	16,9	29,3	2,4	5,4
Фрезерование на 10-12 см + прикатывание	-	25,0	38,8	30,0	19,2	28,2	-	-
	Боронование	27,3	39,4	31,2	19,4	29,3	1,1	5,4
	2,4-ДА	27,0	39,9	32,8	20,3	30,0	1,8	6,1
	Борон. + 2,4-ДА	29,8	41,0	33,7	22,4	31,7	3,5	7,8
Боронование в 2 следа	-	25,2	32,1	28,6	10,4	24,1	-	-
	Боронование	28,2	31,8	29,6	9,9	24,9	0,8	1,0
	2,4-ДА	26,9	33,5	29,3	11,6	25,3	1,2	1,4
	Борон. + 2,4-ДА	29,8	33,6	30,6	12,3	26,7	2,6	2,8
НСР ₀₅ для существ. частных различий		1,6	0,8	1,1	2,0			
НСР ₀₅ для обработки почвы		0,7	0,5	0,6	1,0			
НСР ₀₅ для ухода		0,7	0,5	0,6	1,0			

Библиографический список

1. Биологизация земледелия юго-запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И.Артюхов, В.П.Лямцев и др., Брянск, 2000.
2. Кувшинов Н.М. Влияние разных приемов предпосевной и послепосевной обработки светло-серой лесной почвы на ее свойства и урожайность ячменя и картофеля в условиях Северо - Востока Нечерноземной зоны РСФСР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. / НИИСХ ЦРНЗ. Немчиновка, Московская область, 1981. 18 с.
3. Кувшинов Н.М. Косьянчук В.П. Предпосадочная обработка почвы под картофель // Земледелие. 1995. № 1. С. 20.
4. Кувшинов Н.М., Косьянчук В.П. Зависимость урожайности картофеля от различных систем ухода // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.

5. 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.

6. Кувшинов Н.М. Снижение деградации почв при возделывании картофеля // Земледелие. 1995. № 4. С. 17.

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

8. Кувшинов Н.М. Уход за посадками // Картофель и овощи. 1996. № 3. С. 33-34.

9. Кузнецов А.И. Кувшинов Н.М. Совершенствование обработки почвы под картофель // Труды Горьковского СХИ. Горький, 1980. С. 69-75.

10. Кувшинов Н.М. Оптимизация обработки почвы в системе ухода за картофелем // Аграрная наука. 1995. № 2. С. 31-33.

УДК 633.16:631.526.32

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

*Grain Productivity and Quality of Spring Barley in the South-West
of Central Region of Russia*

Мельникова О.В., д.с.-х.н., профессор, **Никифоров В.М.**, к.с.-х.н.,
доцент, **Жемердей Е.В.**, аспирант
Кожокар Л., аспирант, **Кулешова Ол.**, магистрант

*Melnikova O.V., Nikiforov V.M., Zhemerdey E.V., Nikulina E.I.,
Kozhokar L., Kuleshova O.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования по изучению сортов ярового ячменя в условиях серых лесных почв Брянской области. Исследованиями установлено, что в среднем за 2 года наибольшую урожайность зерна 6,10-6,65 т/га сформировали сорта Бровар, Яромир, Батка и Магутны. Сорт пивоваренного назначения Бровар (селекции Беларуси) обеспечил самую высокую урожайность зерна 6,65 т/га и прибавку к стандарту Гонар +1,71 т/га. Наиболее крупное зерно с массой 1000 зерен 46,3-48,7 г сформировано сортами Ладны,

Бровар, Магутны, Владимир и Яромир. Высокой натурой зерна 647-660 г/л отличились сорта Атаман, Бат'ка, Магутны, Ладны и Бровар.

Abstract. *The article presents the results of the study of spring barley varieties in gray forest soils of the Bryansk region. It was established that on average for 2 years the varieties Brovar, Jaromir, Bat'ka and Magutny had the highest grain yield of 6.10- 6.65 t/ha. The brewing variety Brovar (Byelorussian selection) showed the highest grain productivity of 6.65 t/ha and an increase in the standard Gonar +1.71 t/ha. The varieties Ladny, Brovar, Magutny, Vladimir and Jaromir formed the largest grains with thousand-kernel weight of 46.3-48.7 g. The varieties Ataman, Bat'ka, Magutny, Ladny and Brovar had the high grain-unit of 647-660 g/l.*

Ключевые слова: яровой ячмень, урожайность зерна, масса 1000 зёрен, натура зерна.

Keywords: *spring barley, productivity, thousand-kernel weight, grain-unit.*

Введение. Яровой ячмень – это широко распространенная и высоко урожайная зерновая культура. Зерно ячменя – это ценный концентрированный корм для животных, сырье для пивоваренного производства и производства перловой, ячневой крупы. Зерно ячменя является отличным сырьем для пивоваренной промышленности. Особенно ценными для приготовления пивного солода считаются сорта двурядного ячменя, которые отличаются крупным и выравненным зерном с крупнозернистым пластидным крахмалом, состоящим из амилозы и амилопектина, содержанием экстрактивных веществ более 77-83% и высокой энергией прорастания (более 94%) [4, с. 3].

Ячмень, как фуражное зерно, должен иметь высокую питательную ценность. Это может быть достигнуто за счет низкой пленчатости и высокого содержания белка в зерне [1, с. 15].

Среди яровых зерновых ячмень – это одна из самых раннеспелых и наиболее засухоустойчивых культур, он менее требователен к теплу. Обладает способностью к формированию достаточно высоких урожаев зерна. Вместе с тем, дальнейший рост производства зерна ярового ячменя невозможен на базе экстенсивных факторов, требуется повышение урожайности за счет максимально полного использования потенциала сортов [2, с. 5].

Общеизвестно, что сорта интенсивного типа более урожайны, в сравнении с обычными, лишь при условии внесения значительных доз удобрений и использовании пестицидов, орошения и современных сельскохозяйственных машин и орудий. Однако приемы, усиливающие рост растений, одновременно способствуют уменьшению их

устойчивости к экологическим стрессам. Поэтому величина урожая всегда зависит от устойчивости к неблагоприятным факторам среды [3, с. 311].

В связи с этим, актуальным является оценка различных сортов ярового ячменя по урожайности и качеству зерна при возделывании на серых лесных почвах юго-западной части Центрального региона России.

Объекты, условия и методика проведения исследований.

Объектом исследований являлась культура ярового ячменя (*Hordeum sativum* L.) сортов Гонар, Владимир, Яромир, Раушан, Батька, Бровар, Атаман, Магутны, Ладны.

Сорта ярового ячменя Владимир, Яромир созданы ФГБНУ Московским НИИСХ «Немчиновка», сорт Раушан - ФГБНУ Московским НИИСХ «Немчиновка» совместно с ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». Сорт Атаман (пивоваренного назначения) – создан РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию» совместно с ФГБНУ Всероссийским научно-исследовательским институтом зернобобовых и крупяных культур. Сорта Гонар, Бровар (пивоваренного назначения) и Батька (фуражного назначения) созданы РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Все сорта включены в государственный Реестр РФ для Центрального (3) региона. Сорта Магутны и Ладны (фуражного назначения) селекции Беларуси в настоящий момент не внесены в государственный Реестр селекционных достижений РФ. Новые сорта: Яромир (в реестре с 2013 г), Батька и Бровар (в реестре с 2015 г) сравнивали по урожайности зерна с сортами более ранней селекции Атаман и Владимир (в реестре с 2006 и 2007 гг), а также со «старыми» сортами Гонар и Раушан (в реестре с 1994 и 1998 гг).

Агротехника в опыте с сортами ярового ячменя была общепринятой для региона. Основная обработка почвы под ячмень включала в себя: дискование почвы ЛДГ-10 на глубину 8-10 см после уборки предшественника (картофеля), вспашку с боронованием на глубину пахотного слоя (20-22 см), культивацию КПС-4 на 10-12 см с боронованием БЗСС-1,0 по мере появления сорняков.

Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в норме N120P120K120. Перед посевом проводили предпосевную обработку почвы комбинированным агрегатом РВК-3,6. Посев ячменя проводили в первой декаде апреля рядовым способом пневматической сеялкой СПУ-3 на глубину 3-4 см. Норма высева семян ярового ячменя составляла 5,0 млн. всх. шт./га. Азотную подкормку посевов N30 аммиачной селитрой NH₄NO₃ (34,5 % д.в.) проводили в начале фазы выхода в трубку.

Уход за посевами ячменя включал в себя защиту посевов от сорняков, вредителей и болезней. В баковые смеси с пестицидами добавляли гумистим, как подкормку и антистрессовый препарат. Пестициды, применяемые в опыте: протравители: оплот, ВСК + гумистим (ООО «Женьшень») + табу (0,6 + 2,0 + 0,5 л/т); гербициды в фазу кущения весной: бомба микс ВДГ, СЭ + гумистим + ластик экстра, КЭ (0,3 + 0,016 + 2,0 + 1,0 л/га); ретардант в конце фазы кущения стабилан, ВР (1,5 л/га); -фунгицид в фазу выхода в трубку колосаль про КМЭ + гумистим (0,4 + 2,0 л/га).

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 220 м², в том числе учетная - 75 м².

Уборку урожая осуществляли в фазу полной спелости зерновки поделяночно прямым комбайнированием «Terrio - 2910». Урожайность ярового ячменя приводили к 14 % влажности и 100 % чистоте.

Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта по Доспехову Б.А. (1985).

Агрохимические анализы почвенных и растительных образцов выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам. Показатели качества зерна ярового ячменя получены с помощью прибора ИнфраЛЮМ ФТ -12 с программным обеспечением «СпектраЛЮМ/Про».

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования, проведенные в 2016 и 2017 годах показали, что в среднем за 2 года наибольшую урожайность зерна 6,10-6,65 т/га сформировали сорта Бровар, Яромир, Батька и Магутны. Сорт-стандарт Гонар показал наименьшую урожайность в опыте - 4,94 т/га, по сравнению с новыми сортами. Сорт пивоваренного назначения Бровар селекции Беларуси обеспечил самую высокую урожайность зерна 6,65 т/га и прибавку к стандарту +1,71 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна (т/га) сортов ярового ячменя

Сорт	2016 г.	2017 г.	В среднем	+/- к стандарту
Гонар (st)	5,01	4,86	4,94	-
Раушан	5,57	5,59	5,58	4,98
Владимир	5,64	5,43	5,54	0,60
Яромир	6,32	6,25	6,29	1,35
Батька	5,80	6,73	6,27	1,33
Бровар	6,61	6,68	6,65	1,71
Атаман	6,01	5,25	5,63	0,69
Магутны	6,39	5,80	6,10	1,16
Ладны	5,66	5,20	5,43	0,49
НСР ₀₅				0,28

В 2016 году сложились наиболее благоприятные условия среды, позволившие сформировать более высокую урожайность зерна ячменя, чем в 2017 году. Однако следует отметить, что в 2017 году все изучаемые сорта ярового ячменя сформировали более крупное зерно (по массе 1000 зерен), но с меньшей натурой, в сравнении с 2016 годом.

Анализируя данные по массе 1000 зерен в среднем за 2 года испытаний, следует отметить, что все сорта ярового ячменя сформировали достаточно высокие показатели массы 1000 зерен 43,15-48,70 г. Наиболее крупные зерновки были сформированы у сортов: Ладный, Бровар, Магутны, Владимир и Яромир. Масса 1000 зерен этих сортов варьировала от 46,3 до 48,7 г и обеспечила достоверную прибавку к контрольному сорту от 0,4 до 2,8 г (табл. 2).

Таблица 2 – Масса 1000 зерен (г) сортов ярового ячменя

Сорт	2016 г.	2017 г.	В среднем	+/- к стандарту
Гонар (st)	45,3	46,5	45,90	-
Раушан	44,0	47,2	45,60	-0,30
Владимир	45,5	47,2	46,35	0,45
Яромир	44,6	48,0	46,30	0,40
Батка	44,0	46,8	45,40	-0,50
Бровар	47,5	46,3	46,90	1,00
Атаман	38,9	47,4	43,15	-2,75
Магутны	45,9	47,0	46,45	0,55
Ладны	47,3	50,1	48,70	2,80
			НСР ₀₅	0,35

Крупнозерные сорта ярового ячменя пригодны для крупной промышленной, поскольку позволяют вырабатывать высокосортную шлифованную перловую крупу и ячменные хлопья. Согласно межгосударственного стандарта ГОСТ 28672-90 «Ячмень. Требования при заготовках и поставках» зерно ячменя, пригодное на продовольственные цели, должно иметь натуру зерна не менее 630 г/л (1 класс). Зерно, с натурой менее 630 г/л (2 класс) пригодно для выработки солода в спиртовом производстве, комбикормов и на кормовые цели.

Наши исследования показали, что в среднем за 2 года все изучаемые сорта ярового ячменя сформировали продовольственное зерно с натурой свыше 630 г/л. Наименьшую натурную массу зерна в опыте 631-636 г/л обеспечили сорта Гонар, Раушан, Владимир и Яромир. Высокой натурой зерна 647-660 г/л отличились сорта Атаман, Батка, Магутны, Ладны и Бровар.

Таблица 3 – Натура зерна (г/л) сортов ярового ячменя

Сорт	2016 г.	2017 г.	В среднем	+/- к стандарту
Гонар (st)	658	608	633	-
Раушан	652	617	634	1
Владимир	643	619	631	-2
Яромир	651	622	636	3
Батька	675	621	648	15
Бровар	658	632	645	12
Атаман	683	638	660	27
Магутны	667	627	647	14
Ладны	685	610	647	14
			НСР ₀₅	10,5

Выводы:

1. На серой лесной среднесуглинистой почве наибольшую урожайность зерна 6,10-6,65 т/га сформировали сорта Бровар, Яромир, Батька и Магутны.

2. Сорт пивоваренного назначения Бровар (селекции Беларуси) обеспечил самую высокую урожайность зерна 6,65 т/га и прибавку к стандарту Гонар +1,71 т/га.

3. Наиболее крупное зерно с массой 1000 зерен 46,3-48,7 г сформировано сортами Ладны, Бровар, Магутны, Владимир и Яромир. Высокой натурой зерна 647-660 г/л отличились сорта Атаман, Батька, Магутны, Ладны и Бровар.

Библиографический список

1. Козьмин Н.П., Гунькин В.А., Суелянок Г.М. Зерноведение. М.: Колос. 2006. 464 с.
2. Яровые зерновые культуры: биология и технология возделывания / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, Н.С. Шпилев. Брянск. 2010. 67 с.
3. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Шпилев Н.С. Продуктивный и адаптивный потенциал сортов ячменя и овса на юго-западе России // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34, № 2. С. 311-317.
4. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Ториков В.В. Выращивание ярового ячменя на крупяные, пивоваренные и кормовые цели на юго-западе Центрального региона России: методические рекомендации. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2014. 91 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДЧ- ПРЕПАРАТОВ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА СЕМЕНА**
Efficiency Adc Drugs At The Cultivation Of Flax Seeds

Прудников А.Д., д.с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой агрономии,
землеустройства и экологии

Прудникова А.Г., д.с.-х. наук, профессор

Порушкова М.А., аспирант

Prudnikov, A. D., Prudnikov A. G., Poroskova M. A.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Смоленская сельскохозяйственная академия
*Federal public budgetary educational institution of higher education
is the Smolensk agricultural academy*

Аннотация. Одним из направлений совершенствования технологий возделывания сельскохозяйственных культур является поиск экономически оправданных приемов увеличения их продуктивности. В качестве такого приема может использоваться обработка посевного материала суспензиями нанопорошков. При использовании для обработки семян нанопрепаратов оксида цинка и кобальта семенная продуктивность льна-долгунца повышается на 12 - 37 %.

Annotation. *One of directions of perfection of technologies of cultivation of agricultural crops is the search for economically viable methods to increase their productivity. As such reception processing of a sowing material by suspensions of nanopowders can be used. When using zinc oxide and cobalt nanopreparations for seed treatment, the seed productivity of flax flax increases by 12-37%.*

Ключевые слова: лен-долгунец, нанопрепараты, семена.

Key words: *flax, nanopreparations, seeds.*

В природно-климатических условиях России возможно выращивание двух лубяных культур: льна-долгунца и конопли. Конъюнктура цен на мировом рынке на хлопок и экономические санкции со стороны западноевропейских стран и США заставляют правительство задуматься о восстановлении традиционной для Нечерноземья России отрасли льноводства.

После развала СССР возделывание льна-долгунца стало экономически невыгодным из-за не оправдано низких цен на льноволокно. Ситуацию усугубило разрушение льноводства как единого комплекса.

В результате этого произошло резкое сокращение площадей, занятых льном-долгунцом. Так в Смоленской области площади уменьшились со 103 до 1,5 тыс. га в 2010 году. Отсутствие внятной политики государства в отношении льноводства привело к разрушению инфраструктуры большинства сельхозпредприятий, выращивающих и перерабатывающих лен-долгунец.

Возрождающийся интерес к культуре льна-долгунца требует поиска новых, экологически безопасных и экономически выгодных способов повышения урожайности и качества продукции. Ясно, что для её решения требуются высококачественные сорта современных сортов льна, отличающихся высокой урожайностью и качеством льноволокна. Несмотря на отсутствие внимания к сельскохозяйственной науке селекционеры вывели высокоурожайные сорта этой культуры. Важно в короткие сроки обеспечить такими семенами льносеющие хозяйства.

В последнее десятилетие урожайность семян в Смоленской области колеблется в пределах 0,11-0,27 т/га, что часто не позволяло сохранять имеющие площади под культурой. В то же практика сортоучастков показывает, что при соблюдении технологии возделывания и уборки можно получить 0,6-1,0 т/га семян. Ясно, без восстановления технической базы льноводства, нельзя рассчитывать на возрождение отрасли в целом, и семеноводства культуры в частности.

Восстановление технической базы отрасли потребует серьезных вложений и значительного времени. Поэтому важно найти те звенья цепочки, которые часто остаются без внимания, но без решения которых эффективность вложений не будет гарантирована.

В семеноводстве льна таким узким звеном является обеспеченность почв микроэлементами. Для льна-долгунца наиболее важна обеспеченность почв подвижными формами бора и цинка. Большинство пашни региона имеет среднюю обеспеченность бором (0,31-0,52 мг/кг) и низкую цинком (0,56-0,99). Почвы области бедны кобальтом (0,17-0,21) и молибденом (0,09-0,15 мг/кг), средне обеспечены марганцем и медью [1].

Восполнить недостаток микроэлементов проще всего обработкой семян препаратами микроэлементов (одновременно с протравливанием) [3].

В настоящее время микроэлементы применяют в виде солей (сульфат цинка, кобальта), кислот (борная кислота). Они включаются в состав комплексных удобрений для улучшения их усвоения и используются хелатные формы [2, 3, 5, 6].

Есть и еще один способ повысить эффективность микроэlemen-

тов - использовать наночастицы этих соединений в виде дисперсных взвесей нанопорошков. При этом способе улучшается проникновение микроэлементов в клетки меристем, так как не надо преодолевать протонный барьер клеточных мембран и ускоряется процесс их встраивания в ферментные системы клеток. При использовании наночастиц микроэлементов в 10-20 раз уменьшаются дозы их использования и исключается загрязнение почв тяжелыми металлами (цинком, кобальтом) [4].

В 2016-17 гг. на опытном поле Смоленской ГСХА проводили опыты, в которых изучали обработку семян льна-долгунца микроэлементами и УДЧ- препаратами. Опыт проводился на средне окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. В пахотном слое почвы содержалось: гумуса - 1,88 %, подвижного фосфора и калия - соответственно 115 и 52 мг/кг, $pH_{\text{СОЛ}}$ - 5,4, содержание бора 0,47 мг/кг, цинка - 0,92, кобальта - 0,17, меди -2,6, молибдена - 0,13, марганца 58 мг/кг. Высевались сорта: среднеспелый сорт Импульс (2016 г) и, позднеспелый сорт С-108 (2017 г). Норма высева при выращивании на семена оставляла 18 млн. шт. семян на 1 га. В 2016 г. предшественник яровая пшеница, в 2017 г -3 - овес. Перед посевом под культивацию внесли удобрения в дозе: N30P60K90. В фазу елочки провели обработку посевов комплексом гербицидов.

Опыты заложены в 4-кратной повторности, площадь учетной делянки 10 м². Уборку льна на семена – в начале полной спелости.

Перед посевом семена замачивали в растворах микроэлементов и дисперсных взвешей нанопрепаратов.

Исследования показали, что при обработке семян микроэлементами В +Zn, УДЧ металлов - Со, Fe и ZnO отмечено ускорение темпов начального роста. В фазу елочки при первом сроке сева растения по высоте превышали контрольные: при обработке микроэлементами В +Zn - на 2 см, УДЧ Со - на 4 см, УДЧ ZnO - на 2,6 см. При обработке УДЧ Fe отмечена тенденция к уменьшению скорости роста в начале онтогенеза.

При втором сроке сева получены аналогичные результаты, за исключением варианта с обработкой семян УДЧ Fe, где также наблюдалось увеличение высоты растений на 3,1 см.

Различия по высоте сохранялись в течение вегетационного периода вплоть до ранней желтой спелости. Обработка микроэлементами увеличила высоту растений льна на 7,4 см при раннем сроке сева и на 10,0 см - при втором.

При использовании УДЧ Со увеличение высоты было достоверным при раннем сроке сева, но при втором сроке отмечено превышение высоты растений по сравнению с контролем на 8,3 см. Это свя-

зано с активизацией биохимических реакций, ферментативной деятельности и многих физиологических процессов в растениях льна-долгунца при повышении температуры.

Обработка семян УДЧ Fe способствовало увеличению высоты льна на 5,1-5,9 см. Наибольшую высоту формировали растения льна при обработке семян микроэлементами бора и цинка, а также при обработке семян УДЧ оксида цинка.

Обработка семян льна микроэлементами и семян нанопрепаратами оказали влияние на урожайность и качество льнотресты и выход льноволокна с 1 га.

В опытах 2 было отмечено аналогичное действие микроэлементов и нанопрепаратов на скорость роста и высоту растений льна сорт С-108.

Таблица 1 - Урожайность льносемян сорта Импульс, 2016 г.

Срок сева	Обработка семян	Льносемена, т/га
6 мая	Контроль (без обработки)	1,20
	Микроэлементы В +Zn	1,21
	УДЧ Со	1,25
	УДЧ Fe	1,12
	УДЧ ZnO	1,22
11 мая	Контроль (без обработки)	1,01
	Микроэлементы В +Zn	1,12
	УДЧ Со	0,97
	УДЧ Fe	1,32
	УДЧ ZnO	1,04
НСР ₀₅		0,12

В таблице 1 приведены данные урожайности семян льна-долгунца сорта Импульс. В опыте получена высокая урожайность льносемян. При раннем сроке сева обработки нанопорошками металлов и микроэлементами мало изменяли урожайность льносемян. При позднем сроке сева достоверное увеличение отмечено при использовании нанопрепарата железа, что доказывает активное участие этого препарата в жизненно важных процессах в растениях - электронно-транспортных цепях дыхания и трансформации веществ и энергии.

В опыте 2 семена льна-долгунца сорта С-108 не только замачивали в растворах микроэлементов В + Мо и Со, использовали также гуминовые кислоты. Дополнительно в фазу елочки вместе с гербицидами использовали бор, молибден, гуминовые кислоты. Лен несколько иначе реагировал на обработку семян микроэлементами (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность (т/га) семян льна-долгунца сорта С-108, 2017 г.

А. - Замачивание семян	В. - Обработка в фазу «елочки»			
	Н ₂ O	Микроэлемент Мо	Микроэлемент В	ГК
Норма высева 18 млн. всх. семян/га				
Контроль (Н ₂ O)	0,79	1,02	1,06	0,77
Микроэлементы В + Мо	1,13	1,15	1,28	0,65
Микроэлементы В + Мо + ГК	1,29	1,08	1,34	1,16
Микроэлемент Со	0,87	1,02	U7	0,89
УДЧ Со	1,16	1,25	1,32	1,03
УДЧ ZnO	1,26	1,38	1,19	1,20
Норма высева 26 млн.всх. семян/га				
Контроль (Н ₂ O)	0,74	1,01	1,03	0,70
Микроэлементы В + Мо	1,08	0,96	1,14	1,04
Микроэлементы В + Мо + ГК	1,23	1,12	1,18	1,09
Микроэлемент Со	0,77	U1	1,16	0,83
УДЧ Со	1,12	1,22	2,24	1,07
УДЧ ZnO	1,23	1,36	1,20	1,01
НСР ₀₅ замачивание	0,12			
НСР ₀₅ опрыскивание	0,09			

В 2017 году агроценоз льна формировался в условиях затяжной холодной весны, что привело к смещению фаз развития на 15-16 дней. По этой причине наблюдалось значительное выпадение растений льна-долгунца, что привело к нивелированию различий по урожайности семян между изучаемыми нормами высева. Достаточная обеспеченность влагой и питательными веществами способствовали формированию коробочек с более крупными семенами. Масса 1000 семян различалась по вариантам опыта, однако почти всегда превышала 5 г.

Наибольшая прибавка урожайности семян получена при обработке семян бором, молибденом и гуминовыми кислотами. Почти такой же достигнут и при использовании нанопрепарата оксида цинка. Нанокобальт действовал слабее, но был значительно эффективнее микроэлемента кобальта.

Дополнительная обработка микроэлементами не обеспечивала достоверной прибавки урожая, а применение гуминовых кислот в фазу елочки снижало урожайность семян.

Полученные результаты показали:

1. При выращивании льна-долгунца на семена существенную прибавку обеспечивает обработка семян микроэлементами В + Мо.
2. Дополнительное использование гуминовых кислот дает положительный эффект.
3. Обработка семян нанопрепаратами оксида цинка и кобальта

достоверно повышает семенную продуктивность льна-долгунца.

4. При благоприятном режиме увлажнения и питания дополнительное применение микроэлементов в фазу елочки не дало эффекта.

Библиографический список

1. Агрэкологический мониторинг в Смоленской области / под ред. А.М. Гордеева. Смоленск: Универсум, 2001.-244с

2. Глушаков С.Н., Романова И.Н. Агробиологические основы производства, переработки и хранения льна – долгунца. Смоленск: ФГОУВПОССХА, 2006, 215 с.

3. Корепанова Е.В., Гореева В.Н., Фатыхов И.Ш. Микроудобрения в формировании урожая льна- долгунца в Среднем Предуралье : монография. Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. 156 с.

4. Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Савина Е.А. Использование УДЧ-металлов для предпосевной обработки семян льна-долгунца // Инновационные разработки для производства и переработки лубяных культур: материалы международной научно-практической конференции. (18 мая 2017 г.). Тверь, 2017. С. 116-120

5. Романова И.Н., Глушаков С.Н. Лён-долгунец в Нечернозёмной зоне России. Смоленск: Принт-Экспресс, 2011. 130 с.

6. Труш М.М. Повышение качества льна-долгунца. М.: Агропромиздат, 1984. - 63 с.

УДК 635.21

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

The Basic Elements of Intensive Technology of Cultivation of Potatoes

Романова И.Н., д. с-х. н., профессор, *iraidarom@yandex.ru*
Птицына Н.В., к. с-х. н., доцент, *pnatalya214019@gmail.com*

Карамулина И.А., к. с.-х. н., доцент,
Karamulina_IA@admin-smolensk.ru

Князева С.М., к. с-х. н., доцент, *knyazevas@yandex.ru*
Romanova I.N., Ptitsyna N.V., Knyazeva S.M., Karamulina I.A.

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

Аннотация. Сорт картофеля Забава - высокопластичный и может формировать уровень урожайности - 37,4 т/га и более. В среднем за 7 лет наибольшая урожайность была получена при площади питания

0,21 м² и составила 36,0 т/га, загущенные посадки (0,14 м²) снижали урожайность на 0,5 т/га, разреженные (0,28 м²) – на 5,4 т/га.

Annotation. *The potato variety is Fun-highly plastic and can form a yield level of -37,4 t/ha or more. On average, for 7 years, the highest yield was obtained at a feeding area of 0,21 m² and amounted to 36,0 t/ha, thickened planting (0,14 m²) reduced yields by 0,5 t/ha, sparse (0,28 m²) – 5,4 t/ha.*

Ключевые слова: картофель, сорт картофеля Забава, масса клубня, площадь питания, урожайность, элементы продуктивности, рентабельность

Key words: *potato, potato variety Fun, weight of tuber, eating area, yield, elements of productivity, profitability.*

Картофель по объему производства занимает второе место в мире после зерновых культур, а Россия лидирует по посевным площадям и валовым сборам картофеля, уступая лишь Китаю. На долю нашей страны при численности населения 2,5 % от населения мира, приходится 17 % посевных площадей картофеля, 11 % мирового валового сбора — при очень низкой урожайности (около 10 т/га), в основном из-за плохого качества семенного материала и по другим причинам [1].

Благодаря развитию селекции, семеноводства, переработки и интенсификации производства картофеля в Нидерландах, Франции и Великобритании, в которых площадь под «вторым хлебом» практически равна посадкам этой культуры во всех сельхозпредприятиях России (около 160 тыс. га), средняя урожайность достигла 40 т/га и более [2, 3].

За период реформ в России обозначилась четкая тенденция снижения территориальной специализации производства картофеля. Резкое сокращение посевных площадей в сельхозпредприятиях отбросило отрасль на уровень огородничества. Расширение посадок картофеля в личных подсобных хозяйствах населения в условиях системного кризиса в АПК — вынужденная мера, важнейший источник обеспечения подавляющего большинства семей продовольствием [1, 3].

Как показал отечественный и зарубежный опыт, агропромышленная интеграция — новый, более высокий уровень производственных связей, организации и управления разрозненными сельскохозяйственными, сохраняющими, перерабатывающими, обслуживающими предприятиями и торговлей.

Почвенно-климатические условия Центрального региона Нечерноземной зоны России благоприятны для производства и получения высоких и стабильных урожаев картофеля.

Поэтому разработка и совершенствование элементов сортовой технологии, позволяющих максимально использовать генетические,

морфобиологические особенности перспективных сортов картофеля и их агротехнологическая оценка является актуальным.

Исследования проводились в 2009-2016 гг. в шестипольном севообороте на опытном поле ФГОУ ВО Смоленская ГСХА, предшественник – узколиственный люпин на сидерат.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая, среднесуглинистая, среднеокультуренная. Содержание гумуса – 1,9 %; pH_{KCl} – 5,85; подвижных форм фосфора – 155 мг/кг; обменного калия – 180 мг/кг почвы. Агротехника в опыте, кроме изучаемых вариантов, была общепринятая для Смоленской области.

В опыте изучалось влияние площадей питания (0,14; 0,21; 0,28 м² – фактор А) и массы посадочного клубня (31-55 г; 56-80 г; 81-120 г – фактор В) на урожайность и качество картофеля, а также определить выход товарной и семенной фракции.

Опыт был заложен в четырехкратной повторности методом рендомизированных повторений. Площадь опытной делянки составила 50 м², учетной – 46 м². Все наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам и ГОСТам.

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований различались между собой как по количеству осадков и характеру их распределения, так и по температуре воздуха в течение вегетации, что позволило дать объективную оценку влияния изучаемых агроприемов на уровень урожайности и качества картофеля.

В наших исследованиях длина вегетационного периода и продолжительность прохождения фенологических фаз развития картофеля в значительной степени зависели от изучаемых агротехнических приемов и метеорологических условий лет. Так, продолжительность периода посадки-полные всходы в опытах колебалась от 18 до 30 дней. В этот период влияние на появление всходов оказали температура воздуха, прогрев почвы и её влажность.

Более быстрое появление всходов – на 18-21 день нами отмечено при посадке клубнями массой 56-120 г.

Как в загущенных (0,14 м²) посадках, так и в разреженных (0,28 м²) появление бутонов затягивалось на 2-5 дней относительно посадок картофеля при площади питания 0,21 м².

Продолжительность периода вегетации у картофеля сорта Забава была на уровне 91-104 дня.

Число стеблей на единице площади – это основной элемент продуктивности картофеля. Каждый стебель – практически самостоятельное растение со своей корневой системой и фотосинтетическим аппаратом.

В среднем за 8 лет наибольший стеблестой был отмечен в загущенных посадках – 234,4-296,6 тыс. шт., что выше разреженных на 26-66 тыс. шт./га. Однако по количеству стеблей на одно растение (3,6-4,7 шт.) загущенные посадки уступали разреженным на 1,1 стебля (30 %). Крупные клубни (81-120 г) формировали наибольшие показатели стеблестоя 191,4-296,6 тыс.шт. и ч исла стеблей на 1 растение – 4,7-5,8 шт., что выше относительно средней (56-80 г) и мелкой (31-55 г) фракций на 6-20 %. Из этого следует, что для сорта картофеля Забава урожай определяется не столько площадью питания (густота посадки), сколько стеблеобразующей способностью разных по массе клубней.

В наших исследованиях число столонов колебалось от 15,8 до 24,4 шт./куст и было наибольшим в разреженных посадках 23,5-24,4 шт./куст. Наибольшая завязываемость столонов была отмечена при массе посадочного клубня 56-80 г – 51-54 %. Мелкие клубни (31-55 г) и загущенные посадки (0,28 м²) снижали этот показатель на 4-12 % соответственно.

Образование клубней, связанное с дифференциацией столонов, обычно совпадает по времени с переходом растений к образованию репродуктивных органов, т. е. с началом бутонизации.

В наших исследованиях в этот период доля клубней к общей биомассе составила 10-27 %, что соответствовало 3,7-10,2 т/га; в фазу цветения: 31-46 % – 5,6-20,3 т/га; в фазу созревания: 76-99 % – 13,4-37,7 т/га соответственно.

В разреженных посадках, где площадь питания составила 0,28 м², накопление урожая клубней до фазы цветения проходило в 1,7-2,0 раза медленнее, чем в загущенных (с площадью питания 0,14 м²). Оптимальные условия для формирования клубней были при площади питания 0,21 м².

Урожайность является основным критерием как оценки сорта, так и эффективности того или иного агротехнического приема.

В наших исследованиях урожайность картофеля сорта Забава колебалась от 28,4 до 37,4 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Фитометрические показатели продуктивности картофеля сорта Забава (среднее за 2014-2016 гг.)

Варианты вес посадочных клубней, г	Урожайность, т/га	Высота растений, см	Густота стеблестоя, тыс.шт./га	Количество стеблей на растение, шт.	Количество столонов на куст, шт.	Продуктивность 1 стебля на растение, г	Общее кол-во клубней на куст, шт.	Общая масса клубней, г/куст
Площадь питания: 0,14 м ²								
31-55	35,3	60	234,4	3,6	20,0	142,4	14,8	543,4
56-80	37,4	62	273,4	4,2	20,0	154,7	12,6	593,5
81-120	33,9	63	296,6	4,7	20,2	123,7	8,2	538,0
Площадь питания: 0,21 м ²								
31-55	34,5	57	221,8	4,8	23,5	153,5	12,5	736,7
56-80	36,7	59	244,9	5,3	24,3	166,6	13,1	882,9
81-120	36,9	61	260,5	5,7	24,4	141,2	13,2	805,1
Площадь питания: 0,28 м ²								
31-55	28,4	57	168,3	5,1	23,5	160,8	11,7	708,4
56-80	31,1	59	188,1	5,7	24,2	169,3	14,2	888,4
81-120	32,3	62	191,4	5,8	24,4	150,4	14,6	902,4

НСР₀₅ (т/га) фактор (А) - 0,13; фактор (В) - 1,34

В среднем за 7 лет наибольшая урожайность была получена при площади питания 0,21 м² и составила 36,0 т/га, загущенные посадки (0,14 м²) снижали урожайность на 0,5 т/га, разреженные (0,28 м²) – на 5,4 т/га.

В первом случае, это объясняется снижением выживаемости растений (на 3-4 %); количества стеблей на 1 растение (на 18-24 %); завязываемости (на 4-6 %); количества клубней (на 1,5-4,1 %) и их массы (на 32-41 %); увеличением болезней и вредителей (на 2-5%). Во втором – снижением числа растений на 1га (на 21-25%); густоты стеблестоя (на 25-30 %); показателями фотосинтетической деятельности (на 5-8 %).

Более высокая урожайность была получена при посадке клубнями массой 56-80 г – 35,1 т/га, что выше относительно фракции клубней 31-55 г – на 2,4 т/га и фракции 81-120 г – на 0,6 т/га.

Использование клубней массой более 80 г при площади питания 0,14 м² и массой менее 55 г при площади 0,28 м² снижало урожайность на 10-12 %, что связано в первом случае, с загущением и затенением растений, усиленным ростом ботвы и формированием мелких

клубней, во втором – снижением числа растений, стеблей на 1 га и 1 растение, их высоты, образования и завязываемости столонов.

Загущенные посадки и мелкие клубни формировали не только наименьшее количество стеблей и их завязываемости столонов на растении, но и количество клубней. Наиболее оптимальные показатели структуры урожайности складывались при площади питания 0,21 м². При этом количество клубней на куст колебалось от 12,5 до 13,2 шт., продуктивность 1 стебля 153,5-166,6 г, масса клубней в кусте 736,7-882,9 г. Удельный вес мелкой фракции в урожайности составлял 8-15% и был незначительным относительно крупной и мелкой фракций (таблица 1).

При использовании средних и крупных клубней при площадях питания 0,21 и 0,28 м² позволило получить урожайность этих фракций на уровне 10,9-20,9 т/га (82 % от общей урожайности).

Крупные клубни в загущенных посадках формировали урожайность крупной фракции – 2,4 т/га (7 %) и средней – 18,5 (55 %), что показывает о малой пригодности их на товарные и семенные цели, как по уровню урожайности, так и по их выравненности. Мелкие клубни в разреженных посадках хотя и формировали урожайность крупной фракции – 7,7 т/га (27%); средней – 14,5 т/га (51 %); мелкой – 7,1 т/га (22 %), но клубни в гнезде были неоднородны по массе и их выравненности.

Качество картофеля – интегральная величина факторов агротехнических приемов возделывания, метеорологических условий и сорта.

В наших исследованиях содержание сухого вещества у картофеля сорта Петербургский колебалось от 20,8 до 24,9 %; крахмала – от 14,3 до 19,0 %. При этом выход крахмала составил 1,9-7,5 т/га.

Различия по содержанию сухого вещества и крахмала в зависимости от площади питания были незначительными – 0,4-0,7 %. С увеличением массы посадочного клубня наблюдалась тенденция к увеличению содержания, как сухого вещества, так и крахмала на 0,8-1,5 %.

В наших исследованиях содержание нитратов в клубнях картофеля сорта Забава находилось в пределах 81-101 мг/кг и не превышало ПДК – 250мг/кг.

Показатели экономической и энергетической эффективности возделывания картофеля сорта Забава зависели от изучаемых агротехнических приемов. Так, наибольшая рентабельность и чистый доход при производстве картофеля на семенные цели получены при площадях питания 0,14 и 0,21 м² клубнями массой 31-55 г, 56-80 г и составили 216-360 %; 230,4-371,0 тыс. руб./га соответственно.

Библиографический список

1. Сортовая адаптивность картофеля в условиях Смоленской области / И.Н. Романова, С.М. Князева [и др.] // Известия Смоленского государственного университета. 2014. № 4 (28). С. 238-244.
2. Ториков В.Е. Методические рекомендации по микроклональному размножению, выращиванию мини-клубней картофеля аэропонным способом. Брянск, 2017. 71 с.
3. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Обработка почвы, посев и посадка сельскохозяйственных культур: учебное пособие. Брянск, 2015. 228 с.
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. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.
6. Кувшинов Н.М. Косьянчук В.П. Зависимость урожайности картофеля от различных систем ухода // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.
7. Кувшинов Н.М., Косьянчук В.П. Предпосадочная обработка почвы под картофель // Земледелие. 1995. № 1. С.20.
8. Ториков В.Е., Котиков М.В., Богомаз А.В. Влияние различных технологий возделывания на урожайность и структуру урожая различных сортов картофеля // Вестник Брянской ГСХА. 2008. № 3. С. 54-60.
9. 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.
10. 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.
11. 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: 06.01.09 – растениеводство. Брянск, 2005. 132 с.
12. Шпилев Н.С., Лебедево Л.В., Юхневская Л.Г. Эффективность селекционных инноваций // Зерновое хозяйство России. 2012. № 5. С. 69-71.

**СОРТ, КАК ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ
УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЛЬНОПРОДУКЦИИ**

Variety as one of the Elements Increase

Yield and Quality of Flax

Романова И.Н.¹, д.с.-х. наук, профессор, *iraidarom@yandex.ru*¹
Рыбченко Т.И.², к. с.-х. наук, *Rybchenko_TI@admin-smolensk.ru*²
Ториков В.Е.³, д.с.-х. наук, профессор, *torikov@bgsha.com*³
Romanov N. I., Rybchenko T. I., Torikov V. E.

¹ ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

² Департамент Смоленской области по сельскому хозяйству
и продовольствию

³ ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Аннотация. По уровню урожайности выделились сорта: Лидер, С-108, Союз, Мерилин, Лира, Лавина (4,05-4,94 т/га). Эти же сорта показали высокую отзывчивость на некоторые агроприемы по их возделыванию. Прибавки в урожайности всей льнопродукции составляли 18-145%.

Annotation. *The yields of the separated classes: Leader, C-108, Union, Marilyn Lira, Lavina (4,05 to 4,94 t/ha). The same varieties have shown high responsiveness to some agro-crops for their cultivation. Increases in the yield of all flax products were 18-145%.*

Ключевые слова: лен-долгунец, сорт, урожайность соломки, волокно, семена, номер соломки, длинного волокна, гибкость волокна, разрывная нагрузка волокна.

Key words: *flax, variety, yield of straw, fiber, seed, straw, long fiber, fiber flexibility, breaking load of the fiber.*

В условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации сложились наиболее благоприятные условия для роста и развития льна-долгунца. На протяжении столетий лен здесь был главной «коммерческой» культурой. Занимая в структуре посевов зоны 6-8%, лен давал до 70% денежных доходов растениеводства [3, 4, 6, 7].

Изменения экономической ситуации последних лет привело к резкому спаду производства волокнистой продукции. Одна из главных причин этого – высокая трудоемкость культуры: затраты на 1 га посевов льна-долгунца примерно в 3 раза выше, чем зерновых [2].

В тоже время в Нечерноземье, в том числе Смоленской области, лен-долгунец на протяжении многих столетий являлся основной высокодоходной технической культурой. Целый комплекс проблем, с которыми столкнулись аграрии за два десятилетия привели к резкому падению рентабельности производства льна.

В настоящее время одной из проблем льноводства остается получение высокой по урожайности льняной продукции и улучшение ее качества. Решить ее можно в первую очередь за счет внедрения в производство новых видов минеральных удобрений, средств защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней, а также лучших сортов разных групп спелости [5]. Сорт остается наиболее дешевым и доступным для этого средства.

Исследования с сортами льна-долгунца проводили на полях ФГБОУ ВО Смоленской ГСХА и ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

В опыте № 1 по изучению экологической пластичности использовали следующие сорта льна-долгунца районированные по третьему региону: Лидер (st), Пралеска-раннеспелый; С-108 (st), Лира, Блакит, Ива, Лавина, Хваля-среднеспелые; Союз (st), Мерилин, Василёк – позднеспелый.

В опыте № 2 были изучены сорта льна-долгунца Лидер, С-108, Союз и фоны минерального питания, их соотношение и виды: 1. Контроль (без удобрений); 2. N15P54K95 – аммофос + калимаг + борная кислота; 3. N30P54K95 – аммофос + калимаг + аммиачная селитра + борная кислота; 4. N45P54K95 – аммофос + калимаг + аммиачная селитра + борная кислота; 5. N15P54K95 – борофоска + аммиачная селитра; 6. N30P54K95 – борофоска + аммиачная селитра; 7. N45P54K95 – борофоска + аммиачная селитра. Агротехника в опытах общепринятая для Центрального региона РФ.

Таблица 1 - Урожайность льносоломы и семян сортов по группам спелости, 2014-2016 гг.

Группы спелости сортов	Сорт	Урожайность, т/га		
		соломы	семян	волокна
Раннеспелые	Лидер, st	6,16	1,14	0,88
	Пралеска	5,82	1,02	0,81
Среднеспелые	С-108, st	6,26	1,19	0,86
	Лира	6,05	1,18	0,85
	Блакит	5,96	1,08	0,87
	Ива	6,08	1,13	0,88
	Лавина	6,15	1,10	0,86
	Хваля	5,62	0,83	0,85
Позднеспелые	Союз, st	7,01	0,87	0,87
	Мерилин	6,98	0,82	0,82
	Василёк	6,93	0,86	0,86

Все наблюдения, анализы в полевых и лабораторных исследованиях проводились согласно методик и существующих ГОСТов.

Метеорологические условия в годы проведения исследований в период роста растений отличались от среднесезонных, что позволило объективно оценить адаптивность сортов и их реакцию на изучаемые агроприемы.

За 2014-2016 годы в раннеспелой группе выделился сорт Лидер с уровнем урожайности льносоломы, семян и волокна 6,16, 1,14 и 0,88 т/га соответственно. В среднеспелой группе выделился сорт С-108, где урожайность льносоломы, семян и волокна составила: 6,26т/га; 1,19 т/га и 0,86 т/га соответственно. Существенных различий по уровню урожайности сортов в позднеспелой группе не наблюдалось (таблица 1).

Раннеспелый сорт Пралеска по выходу длинного волокна на 3% превосшел сорт Лидер, а по содержанию всего волокна на 3,1%. В среднеспелой группе выше стандарта С-108 по выходу длинного волокна показали сорта Блакит, Ива и Хваля на 3,2%, 2,3% и 1,4%, соответственно (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты технологической оценки соломы и волокна сортов льна-долгунца, 2014-2016 гг.

Сорт	Содержание всего волокна, %	Выход длинного волокна, %	Средний номер длинного волокна	Физико-химические свойства волокна		
				Разрывная нагрузка, ктс	Гибкость, мм	Линейная плотность, текс
Лидер, st	27,7	19,6	15,0	25,6	70	2,49
Пралеска	30,8	22,6	16,0	32,6	58	2,30
С-108, st	31,4	20,0	17,4	32,8	65	2,60
Лира	30,1	19,4	15,8	25,7	64	2,58
Блакит	27,8	23,2	15,1	27,7	65	2,46
Ива	27,7	22,3	17,0	32,0	66	3,14
Лавина	30,0	19,8	17,3	35,3	70	2,69
Хваля	30,1	21,4	14,8	27,0	66	2,98
Союз, st	28,0	19,1	15,1	26,7	62	3,05

В позднеспелой группе по выходу волокна выделился сорт Хваля. Урожайность длинного волокна у сортов колебалась от 0,75 у сорта Хваля, до 0,9 т/га у сорта Союз.

Исследования показали о четкой сортовой специфической реак-

ции их на применяемые дозы и виды минеральных удобрений. Изучаемые нами сорта различались между собой по урожайности льносоломь, семян, по высоте стеблей перед уборкой, технической длине и устойчивостью к полеганию.

Урожайность волокна у сортов льна-долгунца колебалась от 0,71 до 1,51 т/га. Наибольшая она была у сорта Лидер в варианте № 3 с внесением удобрений по схеме N30P54K95 (аммофос + калимаг+ аммиачная селитра+ борная кислота) и составила 1,49 т/га; у3 сорта С-108- в варианте №4, где доза азота составила N45 кг/га д.в. - 1,42 т/га; эта тенденция характерна и для сорта Союз - 1,51 т/га. Удобрения повышали урожайность от 0,4 до 0,8 т/га.

По отзывчивости на удобрения выделился сорт льна-долгунца Лидер с уровнем урожайности 1,13 - 1,49 т/га, т.е. этот сорт более интенсивный.

Урожайность длинного волокна колебалась от 0,25 до 0,94 т/га и зависела от доз и видов удобрений. Так, для сортов Лидер и Союз она была наибольшей в вариантах с внесением борофоски и аммиачной селитры по схеме N45P54K95 кг/га действующего вещества на гектар. У сорта С-108 наибольшая урожайность волокна получена в варианте, где доза удобрений составила N30P54K95 (аммофос + калимаг + аммиачная селитра + борная кислота). Эта тенденция характерна и по максимальному содержанию волокна на этих вариантах. Так, у сорта Лидер содержание волокна составило и 33,9 %; у сорта С-108 – 31,7 %; у сорта Союз - 32,8 %.

За годы исследований из испытуемых более волокнистыми были раннеспелый был сорт Лидер с выходом длинного волокна 23 % и номером 15, сорта С-108 и Союз по этим показателям уступали на 2 - 3% и 2 - 3 ед. соответственно.

Таким образом, сорта льна-долгунца Смоленской селекции высокоинтенсивны, экологически пластичны с уровнем урожайности более 6,5 т/га соломы; 1,6 т/га волокна.

В системы удобрений необходимо учитывать их соотношение (NPK), виды и отзывчивость сортов льна-долгунца.

Нами выявлено, что урожайность семян с применением удобрений относительно контроля, значительно увеличивалась. Так, у сорта Лидер прибавка урожая семян составила 0,26 т/га; у сорта С-108 – 0,21 т/га. Наибольшая урожайность семян льна-долгунца получена при внесении удобрений в дозе N30P54K95 кг/га действующего вещества. По видам удобрений – амофос + калимаг + аммиачная селитра и борофоска + аммиачная селитра существенных различий не наблюдалось.

Урожайность волокна, выход длинного волокна, номер льносо-

ломы, содержание волокна и его технологические зависели как от сорта, так и от уровня и виды минерального питания.

Библиографический список

1. Базылев О.В., Романова И.Н., Глушаков С.Н. Отзывчивость сортов льна-долгунца на сроки посева // Зерновое хозяйство России. 2012. № 2. С. 92-98.

2. Романова И.Н., Глушаков С.Н., Базылев О.В. Пути повышения урожайности сортов льна-долгунца // Известия Смоленского государственного университета. 2011. № 2. С. 68-72.

3. Романова И.Н., Глушаков С.Н. Влияние основных технологических элементов на урожайность сортов льна-долгунца в западном районе Нечерноземной зоны // Достижения науки и техника АПК. 2014. № 11. С. 50-52.

4. Романова И.Н., Глушаков С.Н. Лен-долгунец в адаптивном земледелии Нечерноземной зоны России. Смоленск: Смоленская ГСХА, 2008. 132с.

5. Семченкова С.В., Романова И.Н., Рыбченко Т.И. Инновационный характер экономического развития льняного подкомплекса в Нечерноземной зоне // Московский экономический журнал. 2016. № 4.

6. Маслова М.П., Корепанова Е.В., Фатыхов И.Ш. Формирование урожайности сортов льна-долгунца в абиотических условиях Среднего Предуралья: монография. Изд-во: Ижевская ГСХА, 2016. 167 с.

7. Ториков В.Е., Шаков В.М., Романова И.Н. Эффективность агроприемов возделывания новых сортов льна-долгунца на юго-западе Нечерноземья России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 41-49.

**ВЛИЯНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ**

*Influence of macro-and Microelements on Yield and Quality
of Potato Tubers for Processing*

Старовойтов В.И., д.т. наук, профессор, зав. отделом технологии и инновационных проектов¹, *agronir1@mail.ru*

Старовойтова О.А., к.с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела технологии и инновационных проектов¹, *agronir2@mail.ru*

Манохина А.А., к.с.-х. наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин², *alexman80@list.ru*

Starovoitov V.I.¹, Starovoitova O.A.¹, Manokhina A.A.²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха,

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

¹*Lorch Potato Research Institute,*

²*Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev*

Аннотация. Потемнение мякоти клубней картофеля определяет одно из главных специальных требований к сырью, технологиям его производства и переработки. Проблемы, связанные с нежелательным изменением цвета картофеля, проявляются не только в ходе подготовительных операций технологического процесса производства готовых картофелепродуктов или в процессе изготовления очищенных клубней, но и при замораживании, термообработке и последующем хранении готового продукта. В статье представлены результаты исследований влияния агрохимикатов (азофоска, кальциевая селитра, борогум, микровит с йодом, гумимакс, акварин-12) на урожайность и качество клубней картофеля для переработки в системах высокоточного возделывания. Место проведения исследований: Московская обл. Люберецкий р-н, пос. Красково, ФГБНУ ВНИИКХ. Приведены результаты экономической и биоэнергетической эффективности.

Abstract. Darkening of potato tubers pulp determines one of the main special requirements to raw materials, technologies of its production and processing. Problems associated with undesirable changes in the color of potatoes are manifested not only during the preparatory operations of the

technological process of production of finished potato products or in the process of manufacturing peeled tubers, but also when freezing, heat treatment and subsequent storage of the finished product. The article presents the results of studies of the influence of agrochemicals (azophos, calcium nitrate, borogum, microfit with iodine, gumimax, aquarin-12) on the yield and quality of potato tubers for processing in high-precision cultivation systems. The research location: Moscow region, Lyuberetskiy R-n, POS. Kraskovo, RUSSIAN VNIKH. The results of economic and bioenergy efficiency are presented.

Ключевые слова: картофель, дробно-локальное дифференцированное внесение удобрений, микроудобрения, внекорневая подкормка, эффективность.

Keywords: *potato, fractional local differential application of fertilizers, micronutrients, foliar application, efficiency.*

Введение. Одним из основополагающих технологических показателей картофеля является потемнение мякоти клубней. Потемнение мякоти клубней картофеля определяет одно из главных специальных требований, имеющих практическое значение, к сырью, технологиям его производства и переработки.

Устойчивость мякоти клубней картофеля к потемнению независимо от его природы, в первую очередь, определяется сортовой принадлежностью [1]. В значительной мере влияют на интенсивность проявления потемнения почвенно-климатические условия, агротехнические приемы, режимы хранения и переработки [2].

В связи с этим определенный интерес представляет изучение эффективности раздельного и совместного влияния агротехнических приемов возделывания, таких как внесение минеральных удобрений и микроудобрений на урожайность и качество картофеля; направленное регулирование отдельных биохимических процессов в растении и клубне, как сырье, путем воздействия питательных, биологически активных веществ и придание продукту определенных технологических и общепотребительских свойств.

Цель исследований: исследование влияния агрохимикатов на урожайность и качество картофеля для переработки в системах высокоточного возделывания; ресурсосбережение при возделывании картофеля для переработки.

Место проведения исследований: Московская обл. Люберецкий р-н, пос. Красково, полигон высокоточных технологий ВНИИХХ. Практическую ценность имеют эффективные приёмы листовой обработки растений картофеля микроудобрениями и регуляторами роста в

рекомендуемой дозе в фазу цветения.

Условия проведения исследований. Исследования по изысканию рациональных сочетаний агротехнических приемов проводили с использованием сортов Удача (ранний), в 2010-2013 гг. Густота посадки – 47,6 тыс. шт./га при ширине междурядий 75 см.

Почва опытного участка дерново - подзолистая среднеокультуренная, по механическому составу супесчаная. На глубине пахотного горизонта она характеризуется следующими агрохимическими показателями $A_{\text{пах}}$: сумма обменных оснований – 1,5...2,4 мг-экв/100 г; содержание гумуса по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91) – 1,99%; подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 380 –653 мг/кг; обменный калий по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 125 –193 мг/кг; pH_{КСЛ} по Алямовскому (ГОСТ 26483-85) – 5,04; гидролитическая кислотность (ГОСТ 26412-91) - 3,46 мг-экв.

Опыт закладывали в условиях 2-х польного севооборота согласно схеме методом систематического размещения делянок. Предшественник картофеля – зерно-травяные. Повторность опыта – четырёхкратная. Площадь учетной делянки составляла – 14,2 м². Посадку проводили в предварительно нарезанные гребни агрегатом МТЗ-82 + СН-4БК непророщенными клубнями средней фракции размером 46...53 мм по наибольшему поперечному диаметру на глубину 12-14 см.

Осенняя подготовка почвы состояла из зяблевой вспашки на глубину 18-25 см (МТЗ-82+ПЛН-3-35). Весенняя предпосадочная подготовка почвы включала рыхление на глубину 12-15 см (МТЗ-82 + БДТ-3,0). Фон минерального удобрения $\frac{1}{2}$ рекомендуемой нормы азофоски (16%:16%:16%), внесенной локально перед посадкой при нарезке гребней - N40P40K40 (МТЗ-82 +КОН-2,8) – 250 кг/га. Для борьбы с сорняками применяли гербициды «Лазурит» до всходов в дозе 1,5 кг/га и «Титус» по всходам в дозе 50 г/га. Против колорадского жука выполнено однократное опрыскивание инсектицидом «Актара» в дозе 60 г/га. В течение вегетации выполнены химические обработки против фитофтороза и альтернариоза: 1-3 раза (в зависимости от условий года) фунгицидом «Сектин Феномен» в дозе 1,0..1,2 кг/га, первая - в период цветения, последующие - через каждые 10-14 дней.

Схема опыта включала варианты

Фактор А – дозы минеральных удобрений при втором дозводном уходе:

1- без удобрений (вариант 1 - контроль); 2 - $\frac{1}{2}$ нормы азофоски - N40P40K40; 3-7 – азофоска - точно по калию в почве из расчета N40P40K40;

Фактор Б - внесение агрохимикатов в фазу цветения в дозе, реко-

мендуемой для картофеля норме (расход воды - 300 л/га): 3. Кальциевая селитра; 4. Борогум; 5. Микровит с йодом; 6. Гумимакс; 7. Акварин-12.

Закладка полевого опыта, учеты и наблюдения проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985) и «Методики исследований по культуре картофеля» (НИИКС, 1967). Определение экономической и биоэнергетической эффективности сочетаний технологических приемов по методике ВНИИПИ и методике биоэнергетической оценки в картофелеводстве [3]. Дисперсионный анализ полученных данных по Доспехову Б.А. (1985).

В биохимических процессах, протекающих в картофельном клубне, важное значение принадлежит макро- и микроэлементам. Большинство из них находится в растворимой части клубней и входит в состав структурных элементов всех клеток и тканей. Наиболее изучен калий, составляющий более половины всего количества зольных веществ в клубне, так и в его клеточном соке. Калий принимает участие в фосфорном обмене, повышая тем самым общий энергетический уровень клетки и содержание фосфорных эфиров. Он осуществляет связь процессов дыхания и фосфорилирования [4].

Перед вторым дождевым уходом внесена азотосодержащая азотосодержащая технология по результатам картирования [5]. В связи с тем, что калий играет значительную роль в жизни растений картофеля, проведено картирование (дополнительно взяты пробы почвы с конкретных участков опытного поля) для определения содержания в них гумуса, калия и фосфора. Затем рассчитаны «точные дозы» внесения азотосодержащих посадками (от 1/2 рекомендуемой нормы N40P40K40) в зависимости от содержания обменного калия в почве перед посадкой для каждой конкретной делянки [6]. Вносимые дозы минеральных удобрений в зависимости от содержания доступного калия в почве составляли в целом за два приема - от 423 до 585 кг/га азотосодержащей (N68P68K68 - N94P94K94).

Метеорологические условия в годы исследований были разными. Вегетационный период 2010 года отличался острым дефицитом влаги в почве (165 мм за сезон), чрезмерно повышенными температурами воздуха (более 30°C) и отсутствием осадков с третьей декады июня до уборки. Условия роста растений в 2011 году характеризовались тёплой (до 30 °C) и сухой (159 мм за сезон), временами жаркой и засушливой погодой. Погода в период вегетации 2012 года была тёплой (до 23 °C) и влажной (273,8 мм за сезон). Вегетационный период 2013 года отличался повышенным выпадением осадков (373 мм за сезон) при температуре воздуха до 23 °C.

Обсуждение экспериментальных данных. Полученные дан-

ные свидетельствуют о влиянии изучаемых технологических приемов на урожайность картофеля и позволяют выявить роль каждого агроприема. Так, урожайность зависела от метеорологических условий года, сортовых особенностей, изучаемых приемов. Среднее значение урожайности (таблица 1) в 2010 г. составило 12,3 т/га, в 2011 г. – 15,6 т/га, в 2012 – 32,9 т/га, в 2013 г. – 46,8 г/га.

Среднее значение урожайности за четыре года исследований составило 26,9 т/га. При этом лучшими оказались варианты с дробно-локальным дифференцированным внесением азофоски (N40P40K40 + точно по калию) совместно с внекорневой обработкой в фазу цветения препаратом: гумимакс - +4,4 т/га (18,4%); кальциевая селитра - +4,3 т/га (18,0%); акварин-12 - +3,8 т/га (15,9%); борогум - +3,7 т/га (15,5%).

Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру согласно стандарту, должен быть не менее 30 мм – для округло-овальных клубней [7]. Фракционный состав клубней значительно отличался в зависимости от условий выращивания. Средний процент товарности составил в 2010 г. - 64,3%, в 2011 г. – 92,0%, в 2012 г. – 95,6%, в 2013 г. 97,0%. В среднем за четыре года самая высокая товарность клубней оказалась на вариантах с дробно-локальным внесением азофоски (N40P40K40 + «точно») в сочетании с опрыскиванием препаратами гумимакс в фазу цветения – 89,4%.

Таблица 1 – Урожайность клубней сорта Удача, т/га (2010-2013 гг.)

№ п/п	Удобрения при уходе	Препараты (фаза цвет)	2010	2011	2012	2013	среднее	± к контр
1	Контроль (N0P0K0)	-	12,4	12,6	28,3	42,2	23,9	0
2	Азофоска (N40P40K40)	-	10,9	15,4	31,5	48,8	26,7	+2,8
3	Азофоска «точно» по калию в почве	Кальциевая селитра	11,9	18,2	35,0	47,5	28,2	+4,3
4		Борогум	12,8	14,2	35,6	48,0	27,6	+3,7
5		Микровит с йодом	11,0	18,2	32,1	45,6	26,7	+2,8
6		Гумимакс	14,3	15,6	33,8	49,4	28,3	+4,4
7		Акварин-12	12,7	14,8	33,7	49,6	27,7	+3,8
Среднее			12,3	15,6	32,9	46,8	26,9	-
НСР ₀₅ , т/га			1,17	1,89	2,49	3,35	-	-

Основные показатели качества клубней картофеля – содержание в них сухих веществ и крахмала [8]. Эти два показателя тесно связаны между собой и в большей степени зависят от сортовых особенностей, метеорологических условий года, условий питания [9]. Данные показа-

ли, что самое большое содержание крахмала в среднем получено при выращивании картофеля на вариантах с дробно-локальным внесением азофоски (N40P40K40 + «точно») совместно с внекорневой обработкой в фазу цветения препаратом: борогум - 14,3% (на контроле – 14,1%). Содержание сухих веществ в клубнях картофеля оказалось на вариантах с дробно-локальным внесением азофоски (N40P40K40 + «точно») совместно с внекорневой обработкой в фазу цветения препаратом: кальциевая селитра - +1,5%. На контрольном варианте - составило 21,3%.

Один из главных технологических показателей картофеля - потемнение мякоти клубней, который имеет важное значение в технологии производства различных видов картофелепродуктов [1]. Анализ данных по потемнению сырой мякоти клубней (9 - цвет не изменился, 7 - слабо, 5 - среднее, 3 - сильно, 1 - очень сильно) показал, что наименьшее потемнение сырой мякоти отмечено на вариантах с дробно-локальным внесением азофоски (N40P40K40 + «точно») совместно с листовой обработкой в фазу цветения препаратом: борогум - +1,0 баллов (21,3%) и акварин-12 - +0,7 баллов (14,9%). На контрольном варианте - составило 4,7 баллов.

Регулируя условия, оказывающие влияние на сохранность, можно свести потери к минимуму [10]. Влияние различных сочетаний технологических приемов на показатели сохранности картофеля, заложенного после лечебного периода, нами изучалось в течение 3-х осенне-зимних периодов (2010-2011 гг., 2011-2012 гг., 2012-2013 гг.). В среднем за три года наименьшие общие потери при хранении оказались на вариантах с дробно-локальным внесением азофоски (N40P40K40 + «точно») совместно с внекорневой обработкой в фазу цветения препаратом: борогум - 3,4%; микровит с йодом – 3,2 %. На контрольном варианте - составило 6,1%.

При использовании дробно-локального внесения «точной дозы» азофоски по содержанию обменного калия в почве в сочетании с листовыми обработками препаратами борогум, гумимакс, кальциевая селитра в фазу цветения, при увеличении затрат труда значительно повысилась эффективность производства картофеля: увеличилась урожайность, условный чистый доход составил 6,3-11,2 тыс. руб./га. Анализ полученных данных по затратам энергии показывает, что при использовании комплекса технологических приемов значение коэффициента энергетической эффективности увеличилось по сравнению с 1,8 (контроль) до 2,1. Условная экономия энергии составила 18,9-20,9 %.

Выводы

1. Дифференцированное дробно-локальное внесение рассчитанных доз минеральных удобрений по результатам картирования поля по

калию с листовой обработкой препаратами гумимакс, борогум, кальциевая селитра в фазу цветения дало прибавку урожайности - 4,5...4,9 т/га (19,6...21,3%).

2. Наименьшее потемнение сырой мякоти клубней и наименьшие общие потери при хранении оказались на вариантах с дробно-локальным дифференцированным внесением азофоски (N40P40K40 + точно по содержанию обменного калия в почве) с внекорневой обработкой в фазу цветения препаратом борогум.

3. Использование дробно-локального внесения точной дозы азофоски (16:16:16) в сочетании с опрыскиванием препаратами борогум, гумимакс, кальциевая селитра позволяет получить условный чистый доход более 6,3-11,2 тыс. руб./га. Коэффициент энергетической эффективности увеличивается с 1,8 до 2,1.

Библиографический список

1. Индустрия картофеля: справочник / В.И. Старовойтов, Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, О.А. Старовойтова. М.: ГУП Академцентр «Наука» РАН, ОП ПИК «ВИНИТИ», «Наука». 2013. 272 с.

2. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Влияние агрохимикатов на урожайность и потемнение мякоти клубней картофеля // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. 2015. № 5 (69). С. 7-14.

3. Методика биоэнергетической оценки в картофелеводстве / Б.П. Литун и др. М.: ВНИИКХ Россельхозакадемия, 2000. 30 с.

4. Картофель России. Т. 2. Технология возделывания / под ред. А.В. Коршунова. М.: ФГУП «Производственно-издательский комбинат ВИНИТИ», 2003. 321 с.

5. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Агронические предпосылки модернизации туковывсевающих машин в картофелеводстве // Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке: мат-лы Международ. науч-практич. конференц., посвящ. 30-летию каф. технической механики конструирования машин. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2018. С. 191-196.

6. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Влияние сочетания высокоточного внесения минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество клубней картофеля // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. 2014. № 2. С. 38-41.

7. Контроль качества и сертификация семенного картофеля: практическое руководство / А.М. Малько, Б.В. Анисимов, В.И. Старо-

войтов и др. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. 316 с.

8. Бондарчук А.А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні: монографія. Біла Церква, 2010. 400 с.

9. Dzintra Zālite Kartupelu grāmata // SIA "Jumava". izdevums Latviešu valodā. 2006. 183.

10. Коршунов А.В. Управление урожаем и качеством картофеля. М., 2001. 369 с.

11. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: дис...канд. с. х. наук: 06.01.04. Брянск, 2001. 125 с.

12. Кувшинов Н.М., Кувшинов М.Н. Обеспечение инновационного процесса при переработке картофеля // Инновационные технологии организационного развития и стратегического управления предприятием: материалы всероссийской заочной научно-практической конференции / под ред. Л.И. Хоружий. Брянск: РИО БГУ, 2011. С. 68-73.

УДК 633.16:631.8

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ РАУШАН И ГОНАР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

*The Influence of Growing Conditions on Grain Quality of Spring Barley
Raushan and Gonar*

Никулина Н. В., аспирант, **Вавуленкова С. Ю.**, аспирант

Мельникова О. В., д. с.-х. наук, профессор

Nikulina N.V., Vavulenkova S.U., Melnikova O. V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению влияния уровня минерального питания и применение Платафола на урожайность и качество зерна ярового ячменя. Исследования показали, что сорт Гонар обеспечил урожайность зерна 4,03-5,23 т/га на разных фонах минерального питания, в то время как урожайность сорта Раушан варьировала от 3,69 до 4,98 т/га. Более крупное зерно в опыте формировал сорт Раушан, масса 1000 зерен составила 45,02-48,49 г, что на 2,78-2,36 г больше чем у сорта Гонар. Наибольшую объемную массу зерна 665 г/л показал сорт Раушан на варианте N90P90K90 + Платафол (2,0 кг/га).

Abstract. *The results of studies on the effect of mineral nutrition level on yield and grain quality of spring barley are given. According to the studies the variety Gonar has got the grain yield of 4,03-5,23 t/ha on different backgrounds of mineral nutrition. The yield of the variety Raushan ranged from of 3.47 to 4.47 t/ha. The variety Raushan formed a larger grain in the experience; its thousand-kernel weight amounted to 45,02-48,49 g, being 2,78–2,36 g higher than in the variety Gonar. The variety Raushan showed the highest volume weight of grain (665 g/l) on the variant of N90P90K90+Plantofol (2.0 kg/ha).*

Ключевые слова: яровой ячмень, урожайность, качество зерна, минеральные удобрения.

Keywords: *spring barley, yield, grain quality, mineral fertilizers.*

Ячмень называют культурой всех широт, не знающей себе равных по географии распространения. Его выращивают в условиях высокогорья (до 4-5 тыс. м. над уровнем моря), и за Полярным кругом, и в экваториальной Африке по посевам и площадям это четвертая в мире культура, она уступает лишь пшенице, рису, кукурузе.

Крупнейшей страной-производителем ячменя сегодня является Российская Федерация [1, с. 9-13].

Яровой ячмень в России является основной зернофуражной культурой, удельный вес которого в зернофуражном балансе достигает 70 %. Зерно ячменя обладает высокими кормовыми качествами. Его белок лучше, чем у других зерновых культур сбалансирован по аминокислотному составу, метионина столько же, как у пшеницы или овса. В зерне ячменя содержится 50-60 % крахмала, 10-14 % белка, 5,5 % клетчатки, 2,1 % жира.

Ячмень - ценная продовольственная культура. Из его зерна производятся широко известные перловая и ячневая крупы, которые по своим пищевым достоинствам не уступают рисовой и гречневой. В ячневой крупе содержится даже больше сахара и белка. Из ячменного зерна готовят суррогат кофе, который обладает слабыми тонизирующими свойствами [2, с. 127]. Вытяжки из ячменного солода богаты углеводами, белками, ферментами, витаминами и поэтому обладают большими диетическими и лечебными свойствами. Они находят широкое использование в медицине, хлебопекарной промышленности и т.д. [3, с. 26-28].

Ячмень является высоко требовательной культурой к условиям произрастания. Поэтому устойчивое наращивание производства зерна ячменя возможно только путем эффективного использования почвенно-климатического потенциала местности и применения минеральных удобрений [4, с. 136].

Высокие урожаи зерна ячменя невозможны без создания оптимальной системы удобрения [5, с. 22]. В условиях Брянской области важнейшими лимитирующими факторами увеличения урожайности зерна ярового ячменя являются уровень минерального питания, сорт и количество продуктивной влаги в период вегетации. Экономический анализ показал, что наиболее эффективно возделывание пивоваренного ячменя после удобренного навозом картофеля по биологической и альтернативной технологиям [6, с. 34-35].

В задачу наших исследований входило изучить влияние уровня минерального питания и применения Плантафола на урожайность и качество зерна ярового ячменя сортов Раушан и Гонар. Исследования проводили в 2015-2017 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 3,4 %, органического вещества 1,35 – 3,02 %, рН 5,10 – 6,16, подвижного фосфора 318 – 428 и обменного калия 98 – 204 мг/кг почвы. Нами изучалось четыре фона питания растений в сочетании со средствами защиты растений.

Первый фон предусматривает внесение минеральных удобрений в дозе N120P120K120. Второй фон - N90P90K90. Третий – N60P60K60. Четвертый (контроль) – отличается от предыдущих полным исключением средств химизации. На всех вариантах опыта изучали действие листовой подкормки препаратом Плантафол (2,0 кг/га). Система защиты растений включала применение гербицида балерина (0,3 л/га)+листовая подкормка плантафолом (2,0 кг/га). В опыте применяли технологию общепринятую в Брянской области для яровых зерновых культур. Предшественник - картофель, под который вносили 40 т/га навоза КРС. Минеральные удобрения вносили согласно схеме опыта. Под основную обработку почвы - азофоску с содержанием действующего вещества N:P:K=16:16:16. Проведенные исследования показали, что наибольшая урожайность зерна сорта Гонар - 5,23 т/га, достигнута на варианте опыта N90P90K90 + Плантафол, в то время как урожайность сорта Раушан составила 4,78 т/га (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна ярового ячменя (т/га) в зависимости от уровня минерального питания и применения плантафола (Пл)

Фактор А (плантафол)	Фактор В (нормы NPK)	Год			Среднее	Отклонения по факторам А В	
		2015	2016	2017			
Сорт Раушан							
Без обработки	N120P120K120	3,87	3,77	4,04	3,89	-	+0,35
	N90P90K90	4,57	4,28	4,50	4,45	-	+0,91
	N60P60K60	4,32	3,91	4,10	4,11	-	+0,57
	N0P0K0-контроль	3,52	3,61	3,51	3,54	-	-
С обработкой плантафолом	N120P120K120+Пл	3,95	4,11	4,48	4,18	+0,29	+0,49
	N90P90K90+Пл	4,73	4,64	4,98	4,78	+0,33	+1,09
	N60P60K60+Пл	4,66	4,28	4,68	4,54	+0,43	+0,85
	N0P0K0+Пл-контроль	3,58	3,76	3,75	3,69	+0,15	-
НСР ₀₅					0,13	0,18	
Сорт Гонар							
Без обработки	N120P120K120	3,80	3,68	3,94	3,81	-	+0,33
	N90P90K90	4,57	4,54	4,62	4,58	-	+1,10
	N60P60K60	4,13	3,97	4,32	4,14	-	+0,66
	N0P0K0-контроль	3,46	3,42	3,54	3,48	-	-
С обработкой плантафолом	N120P120K120+Пл	4,50	4,64	4,38	4,51	+0,70	+0,48
	N90P90K90+Пл	5,21	5,27	5,20	5,23	+0,65	+1,20
	N60P60K60+Пл	4,90	4,95	4,89	4,92	+0,78	+0,89
	N0P0K0+Пл-контроль	4,02	4,21	3,85	4,03	+0,55	-
НСР ₀₅					0,20	0,28	

Таблица 2 – Масса 1000 зерен (г) и натура зерна (г/л) ярового ячменя, в среднем за 2015-2017 гг

Фактор А (плантафол)	Фактор В (нормы NPK)	Натура зерна, (г/л)	Масса 1000 зерен, (г)
Сорт Раушан			
Без обработки	N120P120K120	611	45,85
	N90P90K90	650	47,54
	N60P60K60	641	46,69
	N0P0K0-контроль	580	43,54
С обработкой плантафолом	N120P120K120+Пл	632	46,86
	N90P90K90+Пл	665	48,49
	N60P60K60+Пл	649	47,56
	N0P0K0+Пл-контроль	604	45,02
Сорт Гонар			
Без обработки	N120P120K120	571	42,34
	N90P90K90	622	45,23
	N60P60K60	600	44,20
	N0P0K0-контроль	538	40,86
С обработкой плантафолом	N120P120K120+Пл	615	43,89
	N90P90K90+Пл	640	46,13
	N60P60K60+Пл	625	45,02
	N0P0K0+Пл-контроль	577	42,24

Основными показателями качества зерна являются его натура и масса 1000 зерен. Проведенные нами исследования показали, что в среднем за три года натура зерна ярового ячменя сорта Раушан варьировала по вариантам опыта в диапазоне 604-665 г/л, сорта Гонар – 577-640 г/л (табл. 2). Показатель массы 1000 зерен указывает на крупность зерна. В наших опытах наиболее крупное зерно – 48,49 г было сформировано яровым ячменем сорта Раушан на варианте с внесением N90P90K90 + Плантафол (по д.в.). По мере снижения норм вносимых NPK уменьшался показатель крупности зерна.

Выводы:

1. Наибольшую урожайность зерна яровой ячмень Раушан - 4,78 т/га и Гонар - 5,23 т/га сформировали на фоне минерального питания N90P90K90 с применением двух листовых подкормок плантафолом.

2. Применение листовых подкормок посевов ячменя плантафолом (30:10:10) в фазу кущения (2,0 кг/га) и в фазу начала колошения (2,0 кг/га) способствовало достоверному увеличению урожайности зерна на 0,15-0,43 т/га у сорта Раушан и на 0,55-0,78 т/га у сорта Гонар.

3. Ячмень Раушан сформировал зерно, отвечающее требованиям для 1 класса (с натурой 650 - 665 г/л) на фоне минерального питания N90P90K90, как без применения плантафола, так и при его применении.

4. Наиболее крупное по массе зерно сформировал сорт Раушан (48,49 г).

Библиографический список

1. Аниканова З.Ф., Горпинченко Т. В. Ячмень для крупяного производства // Хлебопродукты. 2002. № 11. С. 9-13.

2. Горшкова В.А. Ячмень Центрального Черноземья. Воронеж: Центрально-Чернозёмное книжное изд-во, 1979. 127 с.

3. Маковски Н.О., Клаас Г.В. Возделывание пивоваренного ячменя. Дело тонкого чутья // Новое сельское хозяйство. 2000. № 3. С. 26-28.

4. Силин В.Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество различных сортов ячменя в условиях юго-востока ЦЧЗ: дис. ... докт. с. - х. наук: утв.3.07.2006. Воронеж, 2008. 136 с.

5. Жиленко С.В. Питание и удобрение озимого ячменя на выщелоченном чернозёме Западного Предкавказья: автореф. дис. ...канд. с. - х. наук. Краснодар: КубГАУ, 2007. 22 с.

6. Торики В.В., Белоус Н.М. Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от условий возделывания // Агрехимический вестник. 2011. № 3. С. 34-35.

7. Состояние производства ячменя в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный

научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар: КубГАУ, 2015. № 106 (02). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru>.

8. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Ториков В.В. Выращивание ярового ячменя на крупяные, пивоваренные и кормовые цели на Юго-западе Центрального региона России: методические рекомендации. Брянск, 2014.

9. Режим доступа: www.ab-centre.ru.

10. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 5-9.

11. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: автореф. дис. ... канд. с/х наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009.

УДК 633.11

СОДЕРЖАНИЕ СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ, ПРОТЕИНА И АМИНОКИСЛОТ В ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ *Influence of Growing Conditions on the Contents of Crude Gluten, Protein and Amino Acids in the Grain of Winter Wheat*

Мельникова О.В., д.с.-х. наук, профессор

Ториков В.Е., д.с.-х. наук, профессор

Осипов А.А., аспирант

Melnikova O.V., Torikov V.E., Osipov A.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по изучению влияния условий возделывания на урожайность и показатели качества зерна озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Брянской области. Исследованиями установлено, что в среднем за 2 года наибольшую урожайность зерна - 5,9 т/га и 6,01 т/га сорта Московская 56 и Немчиновская 57 сформировали на вариантах с применением высокоинтенсивной технологии (N90P60K120+N30+N30+пестициды), что выше на 47,8-52,8 % по сравнению с вариантами биологизированной технологии. Установлено, что минеральные удобрения

ния, внесенные в норме N90P60K120+N30+N30+пестициды способствовали достоверному увеличению содержания в зерне озимой пшеницы Московская 56 и Немчиновская 57 сырого протеина до 14,3-14,4%, сырой клейковины – до 30,5 % (I-ой группы качества) и содержанию аминокислот до 8,28 г/100 г сухого вещества.

Abstract. *The article presents the results of the study of cultivation conditions of winter wheat and their the influence on the yield and quality indicators of grain in the gray forest soils of the Bryansk region. It was established that the varieties Moskovskaya 56 and Nemchinovskaya 57 had the highest grain yields of 5.9 t/ha and 6.01 t/ha on average for 2 years with the application of high-intensity technology (N90P60K120+N30+N30+pesticides), being 47.8-52.8% higher as compared with the plots with the biologized technology. Besides, mineral fertilizers at the normal rate of N90P60K120+N30+N30+pesticides has contributed to a significant increase in the content of crude protein up to 14.3 to 14.4%, wet gluten – to 30.5 % (the 1st quality group), and of amino acid up to 8.28 g/100 g dry matter in the grain of winter wheat Moskovskaya 56 and Nemchinovskaya 57.*

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность зерна, клейковина, протеин, аминокислоты.

Keywords: *winter wheat, crop yield, gluten, protein, amino acids.*

Введение. Современная программа развития сельского хозяйства предусматривает инновационный путь развития. Увеличить производство зерна можно за счет освоения интенсивных технологий, позволяющих повысить урожайность на 30-50%, что соответствует средней урожайности 6,0-6,5 т/га для Центральных районов Нечернозёмной зоны РФ. Научно обоснованное применение минеральных удобрений, в частности азотных, которые обеспечивают наибольшую величину прибавки урожая зерна и высокую окупаемость каждого килограмма внесенного азота, будут иметь особое значение при освоении таких технологий [1, с. 3].

Возделываемые сегодня сорта зерновых при высокой агротехнике, оптимизации уровня минерального питания на всех этапах вегетации и защите растений от болезней, вредителей и сорняков позволяют ежегодно получать высокие урожаи качественной продукции. Вопросы принятия оптимальных решений по рациональному сочетанию агротехнических приемов и средств химизации, техническое и технологическое обеспечение возделывания сельскохозяйственных культур имеют определяющее значение [5, с. 7].

По утверждению Л.В. Назаренко [2, с. 263] одним из важнейших факторов, который влияет как на урожайность зерна, так и на его качество, являются условия выращивания. Высококачественно зерно мож-

но получать, используя сорта, которые обладают комплексом ценных признаков. Основными среди этих признаков являются количество и качество клейковины, а также содержание протеина.

Проведенные ранее нами исследования в условиях серых лесных почв Брянской области показали, что наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы сорта Московская 39 была сформирована на варианте, где N98P64K124 + N30+ N30. Это позволило получить урожайность зерна свыше 5,6 т/га, с содержанием в нем сырой клейковины свыше 27% [3, с. 10; 4, с. 70].

В связи с этим, актуальным является дальнейшее изучение влияния различных условий возделывания на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, возделываемой на серых лесных почвах юго-запада Центрального региона России.

Объектом исследований являлась культура пшеницы мягкой озимой (*Triticum aestivum L.*) сортов Московская 56, Немчиновская 24.

Полевые исследования проведены в период с 2012 по 2015 годы в условиях многолетнего стационарного опыта (номер государственной регистрации 046369) Брянского государственного аграрного университета. Почвенно-климатические условия в период проведения научных исследований были типичными для Центрального региона России.

Исследования выполнены на серой лесной среднесуглинистой почве, сформированной на лессовидных карбонатных суглинках. Почва опытного участка хорошо окультуренная, с содержанием гумуса - 3,66- 3,69 % (по Тюрину), характеризуется очень высокой обеспеченностью подвижными формами фосфора (P_2O_5) - 300-302 мг/кг (по Кирсанову) и высоким содержанием обменного калия (K_2O) – 261-268 мг/кг почвы (по Кирсанову), реакция почвенного раствора слабокислая - pH_{KCl} – 5,5-5,7.

Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985). Аналитические исследования выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам. Агрохимический анализ почвы проводили по методам, принятым в агрохимической службе: pH_{KCl} - ионометрически (ГОСТ 24483-85), гумус - по Тюрину (ГОСТ 26213-74), содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли из одной вытяжки по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-84).

Концентрацию аминокислот в зерне озимой пшеницы определяли методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 105» с программным обеспечением «Мультихром 1,5» для Windows. Общий

азот (Нобщ.) определяли фотометрически индофенольным методом в соответствии ГОСТ-13496.4-93, содержание протеина - пересчетом Нобщ ×5,7. Оценку качества зерна озимой пшеницы определяли: натуру зерна – ГОСТ 10840-6,4, содержание белка – ГОСТ 10846-74, сырую клейковину – ГОСТ 13586.1-68.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования показали, что в среднем за 3 года, биологическая урожайность зерна у сорта Московская 56 находилась в пределах от 2,99 т/га (на контроле без NPK) до 6,13 т/га (на варианте с интенсивной технологией), а у сорта Немчиновская 57 – соответственно от 3,35 до 6,25 т/га. 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 (контроль) 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).

Содержание белка в зерне озимой пшеницы в зависимости от применяемой технологии составило: на варианте с высокоинтенсивной технологией - 14,1%, интенсивной - 13,8%, традиционной - 13,3%, биологизированной - 11,3 %, при этом содержание сырой клейковины находилось на уровне - 30,3%, 29,6%, 28,5% и 24,1% соответственно (табл. 1).

Таблица 1 - Содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы

Варианты агротехнологий (фактор В)	Содержание сырой клейковины, %			В среднем
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	
Сорт (фактор А) Московская 56				
1. Высокоинтенсивная (N90P60K120+N30+N30+пестициды)	28,9	32,9	29,6	30,5
2. Интенсивная (N60P60K120+N30+N30+пестициды)	28,2	32,5	28,7	29,8
3. Традиционная (N60P60K120 + N30+пестициды)	28,0	29,9	28,0	28,6
4. Биологизированная (N0P0K0) - контроль	23,6	25,2	23,7	24,2
Немчиновская 57				
1. Высокоинтенсивная (N90P60K120+N30+N30+пестициды)	29,0	33,1	29,9	30,7
2. Интенсивная (N60P60K120+N30+N30+пестициды)	28,4	32,6	29,0	30,0
3. Традиционная (N60P60K120 + N30+пестициды)	28,2	30,3	28,2	28,9
4. Биологизированная (N0P0K0) - контроль	24,1	25,8	24,1	24,7
НСП ₀₅ (фактор А)=2,14; НСП ₀₅ (фактор В)=1,51				

В среднем за годы исследований на вариантах с применением

интенсивной технологии прибавка по содержанию протеина и сырой клейковины в зерносоставила 21,7% и 21,6% (по отношению к варианту с биологизированной технологией), а по отношению к варианту с традиционной технологией – 3,7% и 3,8%. На варианте с высокоинтенсивной технологией прибавка по этим показателям по отношению к варианту с биологизированной составила 25,2% и 24,3%.

Применение максимальной нормы минеральных удобрений N90P60K120 + N60 обеспечило накопление анализируемых аминокислот в зерне на уровне 8,28 г/100 г сухого вещества, в том числе незаменимых – 4,87 г/100 г. На контроле этот показатель составил 8,45 г/100 г, при этом незаменимых – 4,87 г/100 г. Общая сумма аминокислот на контрольном варианте на 2% выше, чем на варианте с полным минеральным питанием, а количество незаменимых аминокислот - на 3% меньше (табл. 2).

Таблица 2 - Содержание аминокислот в зерне озимой пшеницы сорта Московская 56, г/100 г сухого вещества

Аминокислоты	Варианты агротехнологий			
	1. Высокоинтенсивная	2. Интенсивная	3. Традиционная	4. Биологизированная
Аргинин (Arg)*	0,92	0,93	0,87	0,72
Валин (Val)*	0,56	0,55	0,58	0,59
Гистидин (His)*	0,29	0,22	0,22	0,26
Лейцин (Leu)+ (ile)*	1,49	1,26	1,25	1,55
Лизин (Lys)*	0,32	0,39	0,34	0,32
Метеонин (Met)*	0,06	0,14	0,12	0,12
Треонин (Thr)*	0,56	0,57	0,51	0,54
Фенилаланин (Phe)*	0,67	0,60	0,67	0,62
Аланин (Ala)	0,51	0,51	0,43	0,51
Глицин (Gly)	0,58	0,53	0,56	0,63
Пролин (Pro)	1,35	1,36	1,38	1,61
Серин (Ser)	0,59	0,68	0,61	0,63
Тирозин (Tyr)	0,38	0,33	0,32	0,35
<i>Всего незаменимых*</i>	<i>4,87</i>	<i>4,66</i>	<i>4,56</i>	<i>4,72</i>
<i>Общая сумма:</i>	<i>8,28</i>	<i>8,07</i>	<i>7,86</i>	<i>8,45</i>

Выводы:

1. Наибольшую урожайность зерна - 5,9 т/га и 6,01 т/га сорта озимой пшеницы Московская 56 и Немчиновская 57 сформировали на вариантах с применением высокоинтенсивной технологии, что выше на 47,8-52,8 % по сравнению с вариантами биологизированной технологии.

2. Установлено, что минеральные удобрения, внесенные в норме N90P60K120+N30+N30+пестициды способствовали достоверному

увеличению содержания в зерне озимой пшеницы Московская 56 и Немчиновская 57 сырого протеина до 14,3-14,4 %, сырой клейковины – до 30,5 % (I-ой группы качества) и содержанию аминокислот до 8,28 г/100 г сухого вещества.

Библиографический список

1. Ваулина Г.И., Милащенко Н.З., Тимофеев О.В. Окупаемость азотных удобрений в интенсивных технологиях возделывания озимой пшеницы в ЦРНЗ // Плодородие. 2009. № 4. С. 3-5.

2. Назаренко Л.В. Урожайность, экологическая пластичность и стабильность некоторых сортов озимой мягкой пшеницы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 104. С. 263-274.

3. 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.

4. Ториков В.Е., Мельникова О.В, Богомаз Р.А. Накопление сахаров в узлах кущения сортов озимой пшеницы, урожайность и качество зерна // Нива Поволжья. 2015. № 2 (35). С. 69-74.

5. Агроэкономическая эффективность технологий различной степени интенсификации / С.И. Тютюнов, Н.М. Доманов, К.Б. Ибадуллаев, П.И. Солнцев, А.С. Закараев // Достижения науки и техники АПК. 2012 № 9. С. 7-9.

**ПРИЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
В СЕВООБОРОТЕ С ЛЮПИНОМ ДЛЯ МНОГОУКЛАДНЫХ
ФОРМ ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА**

*Methods of the Main Soil Cultivation in Lupin Crop Rotation
for Multi-structural Modes of Economic Activity*

Педосич О. С., м. н. с., *lupin.zemledelie@mail.ru*

Исаева Е. И., к. с.-х. наук, в. н. с., *lupin.zemledelie@mail.ru*

Pedosich O.S., Isaeva E.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. Исследования проводили на серой лесной почве юго-запада Нечерноземной зоны Брянского региона стационарного опыта ВНИИ люпина в 2015-2017 гг. с целью изучения приемов основной обработки почвы и их влияния на урожайность культур. Схема опыта включала четыре варианта основной обработки почвы 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 все культуры севооборота имели высокие показатели по урожайности. Данные показатели оказались экономически выгодными. Остальные варианты основной обработки почвы так же могут применяться в хозяйствах с разным укладом, обеспечивая довольно высокие показатели рентабельности.

Abstract. Tests have been done on forest gray soils in the South-West of the Non-Chernozem Zone of Bryansk region in 2015-2017. It is the stationary experiment to study methods of the main soil cultivation and their effect on crop yield. 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. The other variants of the main soil cultivation could be used in farms with different structure too producing quite high profitability indices.

Ключевые слова. Полевой севооборот, приемы обработки поч-

вы, люпин, озимая пшеница, озимая тритикале, овес голозерный, урожайность, рентабельность.

Keywords: *field crop rotation, soil cultivation, lupin, winter wheat, winter triticale, naked oat, yield, profitability*

Система обработки почвы должна быть органически увязана с системой севооборотов, создавая условия для наиболее полной реализации положительного эффекта чередования культур.

Повышение продуктивности земледелия за счет использования биологических особенностей сельскохозяйственных культур, возделываемых в севооборотах и особенно зерновых бобовых культур, является одной из актуальных проблем. Биологический и экономический потенциал люпина сложно переоценить. В современном – экстенсивном сельском хозяйстве – его роль более чем актуальна. Данная культура способна даже на почвах с низким естественным плодородием накапливать высокий урожай биомассы (до 110 т/га) и зерна (до 5,5 т/га). Кроме того, люпин обогащает почву биологическим азотом, фосфором и другими элементами питания, что делает его одним из лучших предшественников в севообороте [1, с. 74-78; 2, с. 22-27; 3, с. 6-8].

Цель исследований – изучить влияние приемов основной обработки почвы на урожайность культур четырехпольного севооборота с люпином на зерно.

Исследования проводили в 2015-2017 годах в стационарном опыте ВНИИ люпина на серой лесной легкосуглинистой почве юго-запада Нечерноземной зоны. 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 изучаемого 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 условиях 2015-2017 гг. были получены неплохие урожаи культур севооборота. В среднем по опыту урожайность люпина составила – 33,6 ц/га, озимой тритикале – 55,2 ц/га, овса голозерного – 34,4 ц/га. Максимальную урожайность зерна в севообороте обеспечила озимая пшеница – 56,6 ц/га.

При проведении экспериментальных исследований урожайность озимой тритикале различалась по системам основной обработки почвы (таблица 1). Самый большой урожай 75,2 ц/га был получен в 2017 году на варианте отвальная вспашка + безотвальное глубокое рыхление под люпин. На варианте традиционная система обработки почвы, урожайность была на 1,6 центнера меньше. Поскольку агроприем безотвальное глубокое рыхление делается в севообороте непосредственно под люпин и в 2015 году применялся впервые, тенденция увеличения урожайности с 2016 года на данном варианте выявляется. В среднем за три года разница в урожаях составила 2,4 ц/га.

Наибольший урожай овса голозерного с. Першерон был получен в 2015 году на варианте отвальная вспашка + безотвальное глубокое рыхление под люпин – 45,6 ц/га, что на 4,0 центнера достоверно выше, чем на варианте поверхностная обработка.

Второй озимой культурой севооборота была озимая пшеница. 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.

Люпин белый в севообороте показал довольно высокую продуктивность. Наибольший урожай был получен на варианте отвальная вспашка – 41,4 ц/га в 2015, наименьший – на варианте поверхностная обработка – 28,4 ц/га в 2016 году.

Наиболее затратным оказался вариант отвальная вспашка + глубокое рыхление – 41166,5 рублей на 1 гектар севооборотной площади. Тем не менее, при данной системе основной обработки почвы производится центнер зерна с самой низкой себестоимостью – 686,9 рублей и самым высоким уровнем рентабельности. Самую низкую рентабельность продаж – 37,0 % – обеспечил вариант с поверхностной обработкой почвы.

Таблица 1 – Урожайность культур четырехпольного севооборота при разных приемах основной обработки почвы, ц/га

Вариант	Озимая пшеница				Овес голозерный				Озимая тритикале				Люпин			
	2015	2016	2017	ср.	2015	2016	2017	ср.	2015	2016	2017	ср.	2015	2016	2017	ср.
1	60,4	49,5	73,4	61,1	42,9	24,1	39,8	35,6	51,0	50,2	73,6	58,3	41,4	30,5	33,4	32,4
2	54,1	52,2	81,5	62,6	45,6	26,2	39,7	37,2	48,7	58,3	75,2	60,7	37,7	28,5	32,2	32,8
3	32,4	44,3	62,7	46,5	41,6	25,0	31,9	32,8	36,9	54,6	65,5	52,3	34,1	28,4	32,1	31,5
4	47,4	45,6	75,2	56,0	39,0	21,6	34,8	31,8	31,6	50,7	66,4	49,6	36,3	30,8	33,7	33,6
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	1,6	9,1		2,9	1,4	3,2		3,8	1,2	$F_{\phi} < F_{05}$		1,9	$F_{\phi} < F_{05}$	1,2	

Проведенные расчеты основных экономических показателей четырехпольного севооборота при разных системах основной обработки почвы убедительно доказывают высокую эффективность производства зерна, с довольно высоким уровнем рентабельности (таблица 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность гектара севооборотной площади при разных приемах основной обработки почвы

Вариант	Затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Себестоимость 1 ц зерна, руб.	Рентабельность, %
Отвальная вспашка	40506	56387	764,0	39,2
Отвальная вспашка + безотвальное глубокое рыхление под люпин	41166,5	57512	686,9	39,7
Поверхностная обработка	39619	54310	861,0	37,0
Поверхностная обработка + безотвальное глубокое рыхление под люпин	40301,8	56165	720,6	39,4

* по ценам 2017 года

Библиографический список

1. Яговенко Л.Л., Такунов И.П., Яговенко Г.Л. Влияние люпина на свойства почвы при его запашке на сидерацию // Агрехимия. 2003. № 6. С. 71-78.
2. Яговенко Г.Л., Белоус Н.М., Яговенко Л.Л. Люпин в земледелии Центрального региона России: Влияние на агрохимические

свойства серой лесной почвы и продуктивность севооборотов: монография. Брянск, 2011. 183 с.

3. Исаева Е. И., Артохов А. И. Люпин узколистный и соя как предшественники ячменя в севообороте // Земледелие. 2016. № 1. С. 5-8.

4. 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 633.1:631.526.32 (470.333)

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Productivity of Varieties of Spring Wheat Crops in Condition
of the Bryansk Region*

Никифоров В.М., к.с.-х. наук, доцент, **Жемердей Е.В.**, аспирант

Никулина Е.И., Рагоза Е.А., студенты

Nikiforov V.M., Zhemerdey E.V., Nikulina E.I., Ragoza E.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования по предварительной оценке испытания сортов яровой пшеницы в рамках проведения мероприятия «День Брянского Поля» на базе опытного стационара Брянского государственного аграрного университета. В условиях серых лесных почв нами изучено 10 сортов яровой пшеницы и 13 сортов ярового ячменя. Целью работы явилось оценка и выделение высокопродуктивных сортов с высокой адаптивной способностью при агроэкологическом испытании для условий Брянской области. Выявлено, что в условиях серых лесных почв Брянской области при соблюдении рекомендованных агротехнических мероприятий возможно получение урожайности зерна сортами яровых зерновых, достигающей 7,0 – 8,0 т/га и более.

Abstract. This article presents the results of a study on the preliminary assessment of the test varieties of spring wheat in the framework of the "Day of the Bryansk fields" based on an experienced hospital Bryansk State Agrarian University. In the midst of arable grayzems soils of us studied 10 varieties of spring wheat and spring barley varieties 13. The aim of the work was the score and compartment of highly productive varieties with high adaptive capacity in agrojekologicheskom test for conditions of the

Bryansk region. It is revealed, that in conditions of arable grayzems soils of the Bryansk region while respecting the recommended agrotechnical measures possible-but getting the productivity of grain varieties of spring wheat, is following 7.0-8.0 ton/HA or more.

Ключевые слова: яровая пшеница, ячмень, сорт, масса 1000 зёрен, урожайность.

Keywords: spring wheat, spring barley, variety, weight of 1000 grains, productivity.

Введение. Россия – одна из основных зернопроизводящих стран в мире после США, Индии и стран ЕС, её доля в мировом производстве составляет 5,5 % [1., с. 14]. Яровые зерновые культуры занимают значительный удельный вес в зерновом поле России. Площади под посевами яровой пшеницы в Центральном Нечерноземье составляют около 1,5 млн. га, при этом средняя урожайность культуры за последние 35 лет не превышала 16 ц/га [2, с. 34]. Посевные площади ярового ячменя достигают 9,4 млн. га, а средняя урожайность не превышает 23,3 ц/га [3, с. 11].

Низкие урожаи яровых зерновых в производственных условиях обусловлены недостаточным внедрением новых высокопродуктивных сортов, несоблюдением агротехнических приёмов возделывания, включающих малое использование минеральных удобрений и современных средств защиты растений [4, с. 190].

Урожайность современных сортов яровых зерновых культур при интенсивных и высокоинтенсивных технологиях возделывания достигают уровня 8,0 – 10,0 т/га. Так в 2014 году на технологических опытах по испытанию новых сортов Московского НИИ сельского хозяйства «Немчиновка» урожайность яровой пшеницы сорта Эстер составила 7,5 т/га, сорта Лиза - 7,7, сорта Любава – 8,2, а сорта Злата – 10,8 т/га. Урожайность ярового ячменя сортов Московский – 86 и Яромир 8,2 и 8,9 т/га соответственно [5, с. 223].

Поэтому актуальной задачей является разработка научно-обоснованных приёмов повышения урожайности яровой пшеницы с хорошими качественными характеристиками зерна в условиях Центрального Нечерноземья.

Целью наших исследований является совершенствование технологических приёмов возделывания современных сортов яровых зерновых культур, адаптированных к условиям Нечернозёмной зоны, обеспечивающих получение запланированной урожайности зерна на уровне 5 т/га и более.

Объекты, условия и методика проведения исследований. Ис-

следования проводились в стационарном опыте Брянского ГАУ в условиях 2017 года. Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая, сильнопылеватая, сформированная на карбонатном суглинке с повышенным содержанием гумуса (3,3 %), близкой к нейтральной реакцией среды ($pH_{\text{сол}} - 5,7$), с очень высоким содержанием подвижных форм фосфора (26,5), и высоким содержанием обменного калия (19,4 мг на 100 г почвы) [6, с. 43].

Объектами исследований являлись 10 сортов яровой мягкой пшеницы и 13 сортов ячменя.

Норма высева – 5 млн. всх. семян/га. Предшественник – зернобобовые. Площадь посевной делянки – 200 м². Площадь учётной площадки – 50 м².

Схема опыта подразумевала внесение минеральных удобрений в норме N90P90K90 + N30 + N30. В качестве основного удобрения использовали азофоску (16:16:16), её вносили полной дозой в один приём. Подкормку проводили аммиачной селитрой (34,4 % N) в фазу кушения и в фазу начала колошения.

Система защиты растений предложена ООО «Агро Эксперт Групп» и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Система защиты яровых зерновых культур

№ п/п	Наименование препарата	Наименование действующего вещества	Норма внесения на 1 га, тонн
Протравливание			
1	Кинг Комби	Ацетамиприд + флудиоксонил + ципроконазол, 100 + 34 + 8,3 г/л	1,5
2	Фертис А	концентрат микроэлементов	2,0
1-ая обработка (фаза кушения)			
3	Кайен, ВДГ	тифенсульфурон-метил + флорасулам, 500 + 170 г/кг	0,035
4	БИТ-90	адьювант	0,2
5	Оцелот Плюс, КЭ	феноксапроп-П-этил + колквинтосет-мексил, 69 + 34,5 г/л	1
6	Страйк Форте, КС	флутриафол + тебуконазол, 75 + 225 г/л	0,5
7	Цепеллин, КЭ	альфа-циперметрин, 100 г/л	0,1
2-ая обработка (флаговый лист - начало колошения)			
8	Венто, КС	крезоксим-метил + эпоксиконазол + тебуконазол, 125 + 116 + 140 г/л	0,8
9	Декстер, КС	лямбда-цигалотрин + ацетамиприд, 106 + 115 г/л	0,2
10	Фертис А	концентрат микроэлементов	1,0

Результаты исследований и их обсуждение. Данные об уро-

жайности сортов яровой пшеницы и ярового ячменя приведены в таблицах 2 и 3.

Анализируя данные таблицы 2 можно сделать вывод о том, что урожайность сортов яровой пшеницы колебалась в пределах от 4,0 до 8,6 т/га. Наибольшая урожайность (8,59 т/га) получена на сорте КВС Торридон, прибавка к стандарту Дарья 2,18 т/га.

Достоверные прибавки урожайности к стандарту получены на сортах Славянка (0,77 т/га), КВС Аквилон (0,66 т/га), Злата (0,64 т/га) и Сударыня (0,39 т/га).

Урожайность сортов Золотая, Орловская 1 и Агата была на уровне 4,0 – 4,55 т/га, что на 1,86 – 2,41 т/га ниже стандартного сорта Дарья.

У сорта Лиза отмечена урожайность на уровне стандарта - 6,39 т/га.

Таблица 2 – Урожайность зерна сортов яровой пшеницы

№ п/п	Сорт	Урожайность, т/га	+/- к стандарту, т/га
1	Дарья (st)	6,41	-
2	Злата	7,05	+0,64
3	Золотая	4,00	-2,41
4	Лиза	6,39	-0,02
5	Агата	4,55	-1,86
6	Сударыня	6,80	+0,39
7	Славянка	7,18	+0,77
8	Орловская 1	4,05	-2,36
9	КВС Аквилон	7,07	+0,66
10	КВС Торридон	8,59	+2,18
НСР ₀₅		0,23	

Таблица 3 – Урожайность зерна сортов ярового ячменя

№ п/п	Сорт	Урожайность, т/га	+/- к стандарту, т/га
1	Гонар (st)	4,86	-
2	Яромир	6,25	+1,39
3	Раушан	5,59	+0,73
4	Владимир	5,43	+0,57
5	Магутный	5,80	+0,94
6	Ладный	5,20	+0,34
7	Атаман	5,25	+0,39
8	Добрый	4,93	+0,07
9	Бравор	6,68	+1,82
10	Батько	6,73	+1,87
11	Стрелецкий 57	6,25	+1,39
12	Гелиос УА	5,93	+1,07
13	КВС Ирина	7,50	+2,64
НСР ₀₅		0,19	

Из таблицы 3 видно, что урожайность зерна ярового ячменя в условиях нашего опыта была ниже урожайности яровой пшеницы и составила от 4,86 до 7,50 т/га. Однако, в отличие от сортов яровой пшеницы, все сорта ярового ячменя (кроме сорта Добрый) обеспечили достоверную прибавку урожайности к стандарту Гонар на уровне 0,34 – 2,64 т/га. Урожайность сорта Добрый была на уровне стандарта и составила 4,93 т/га.

Самым урожайным оказался сорт КВС Ирина – 7,5 т/га. Сорта Бравор и Батько обеспечивали получение 6,68 – 6,73 т/га. Прибавку урожайности к стандарту на уровне 1,39 т/га обеспечили сорта Яромир и Стрелецкий 57, сорта Магутный и Гелиос УА +0,94 и + 1,07 т/га к стандарту соответственно, Раушан + 0,73, Владимир + 0,57, Атаман +0,39, Ладный + 0,34 т/га.

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. С. 14-21.

2. 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*. ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I", 2016. С. 34-38.

3. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, О.В. Мельникова / Брянск, 2010.

4. 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.

5. Гутникова Д.Н., Чекин Г.В., Никифоров В.М. Перспективы применения внекорневых подкормок в сортовой агротехнике яровой пшеницы // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции*. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 223-226.

6. Никифоров В.М. Влияние предшественников на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной ака-*

демии. 2014. № 6. С. 42-44.

7. Симонов В.Ю. Агрэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя. Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.

8. Симонов В.Ю. Агрэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы. Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 5-9.

УДК 633.1:631.445.56

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТЕ НА ПЛОДОРОДИЕ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

The influence of technology of cultivation of grain crops in crop rotation on the fertility of grey forest soil

Сидорова Е.Ю., аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства
Sidorova E.Y.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В данной статье приведены данные изменения агрохимических показателей серой лесной легкосуглинистой почвы за 2017г. Целью статьи является анализ влияния технологий возделывания зерновых культур в севообороте на плодородие серой лесной почвы. Содержание гумуса в почве является одним из важнейших показателей её плодородия, а динамика органического вещества и составляющих его частей зависят от системы земледелия.

Abstract. *This article presents data on changes in agrochemical indicators of gray forest loamy soil for 2017. The purpose of the article is to analyze the influence of technologies of cultivation of grain crops in crop rotation on the fertility of gray forest soil. The humus content in the soil is one of the most important indicators of its fertility, and the dynamics of organic matter and its constituent parts depend on the farming system.*

Ключевые слова: плодородие почвы, гумус, почва.

Key words: *soil fertility, humus, soil.*

Значение почвы как основного средства сельскохозяйственного производства определяется ее основным свойством – плодородием. Плодородие – это способность почвы удовлетворять потребность растений во всех необходимых им условиях (элементах питания, воде,

воздухе, тепле и др.) для нормального роста и развития.

Многочисленными исследованиями установлено, что наиболее важный и результативный прием повышения плодородия почв – внесение органических удобрений, что приводит к оптимизации гумусового баланса в почвах, повышает их энергетический потенциал и эффективное плодородие [3.-С.16].

Повышение плодородия почвы и биологической интенсификации земледелия актуально во всем мире. Свидетельством тому является крупномасштабная деградация почвенного покрова не только в агроландшафтах, но и в экосистеме в целом [1.-С.9-10].

На основании имеющихся общепринятых экспериментальных данных можно констатировать, что баланс между биогенными (биологическими) и техногенными (антропогенными) факторами нарушен не в пользу первых. Поэтому сегодня правомерно говорить о задачах и путях повышения роли биологических факторов, их интенсификации в современном и мировом земледелии .

Удобрения – это дополнительный источник биогенных элементов для питания растений при производстве растениеводческой продукции.

Органическое вещество почвы является самым крупным источником питательных веществ для растений. Реальный вклад в образование доступных питательных веществ вносят, в основном, легкоминерализуемые его компоненты. Высокая продуктивность сельскохозяйственных угодий обеспечивается запасом разлагающихся растительных остатков, корней, корневых выделений и микробной биомассы [2.-С.216].

Характерным свойством почвы является ее реакция. Она проявляется при взаимодействии почвы с водой или растворами солей и определяется соотношением свободных ионов H^+ и OH^- в почвенном растворе. Концентрация свободных ионов H^+ выражается величиной рН, представляющей отрицательный логарифм, концентрации ионов водорода [4.-С.226].

Объектом исследований являлись яровой ячмень сорт Раушан и озимая пшеница сорт Московская 39 (зерновое звено севооборота), серая лесная легкосуглинистая почва.

Местом проведения исследований является многолетний стационарный опыт Брянской ГАУ (год закладки – 1983, номер государственного реестра 046369).

В задачу наших исследований входило оценить влияние агротехнологий возделывания культур в плодосменном севообороте на агрохимические показатели серой лесной легкосуглинистой почвы. Исследования проводили в четырехпольном плодосменном севообороте опытного стационара Брянского ГАУ. В качестве основного мине-

рального удобрения применяли азофоску (16:16:16), в подкормку – аммиачную селитру. В картофельном поле севооборота ежегодно вносили навоз (конский) 40 т/га, после уборки зерновых культур солома заделывается в почву на удобрение (около 8 т/га).

Отбор почвенных образцов для агрохимических анализов проводили в середине вегетации опытных культур. Отбирали почвенные образцы с пахотного горизонта (0-25 см).

Агрохимические анализы почвы проводили в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ по методикам, принятым в агрохимической службе. Величину pH_{KCl} определяли ионометрически (ГОСТ 26483-85); содержание P_2O_5 – по Кирсанову (ГОСТ 54650-2011); K_2O определяли ионометрически с помощью ионоселективного электрода; содержание гумуса – по Тюрину (ГОСТ 26213-91).

Таблица 1 - Агрохимические показатели серой лесной легкосуглинистой почвы (0-25 см) в плодосменном севообороте, 2017г.

Культуры севооборота	Варианты технологий	pH_{KCl} , ед	P_2O_5	K_2O
			мг/кг	
1.Озимая пшеница (солома на удобрение 8 т/га)	1.Интенсивная ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{30}+П$)	5,25	367	199
	2.Полуинтенсивная ($N_{90}P_{90}K_{90}+N_{30}+П$)	5,40	372	237
	3.Альтернативная ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+П$)	5,70	366	225
	4.Биологическая (без средств химизации)	5,89	328	304
2.Картофель (навоз конский-40 т/га)	1.Интенсивная ($N_{150}P_{150}K_{150}+П$)+навоз	5,15	373	229
	2.Полуинтенсивная ($N_{120}P_{120}K_{120}+П$)+навоз	5,42	389	268
	3.Альтернативная ($N_{90}P_{90}K_{90}+П$)+навоз	5,23	411	301
	4.Биологическая (без средств химизации) +навоз	5,36	352	284
3.Ячмень яровой (солома на удобрение 5 т/га)	1.Интенсивная ($N_{120}P_{120}K_{120}+П$)	5,09	336	236
	2.Полуинтенсивная ($N_{90}P_{90}K_{90}+П$)	4,94	302	157
	3.Альтернативная ($N_{60}P_{60}K_{60}+П$)	5,20	357	158
	4.Биологическая (без средств химизации)	5,17	319	165
4. Однолетние травы (уравнительный посев)		5,53	303	154
		5,62	298	139
		5,59	325	201
		5,74	341	198

Анализируя агрохимические показатели почвы опытного севооборота по кислотности, можно отметить, что применение минеральных удобрений в интенсивных и полунтенсивных технологиях на всех культурах севооборота способствовало подкислению почвенного раствора, по сравнению с биологическими вариантами. На вариантах с биологическими технологиями возделывания культур почвенная кислотность варьировала от $pH_{KCl} = 5,17$ до $pH_{KCl} = 5,89$ в зависимости от возделываемой культуры. Уравнительный посев характеризуется почвенной кислотностью близкой к нейтральной. Поля в целом характеризовались вполне удовлетворительными величинами кислотности.

Почва опытного стационара имеет очень высокую обеспеченность подвижными формами фосфора 298-411 мг/кг. Содержание обменного калия колеблется от повышенного (139 мг/кг) до очень высокого (304 мг/кг).

Таблица 2 - Содержание органического вещества и лабильного гумуса в серой лесной легкосуглинистой почве (в слое 0-25 см), 2017 г.

Культуры севооборота	Варианты технологий	Органическое вещество ($C_{общ.}$), %	Лабильный гумус ($C_{лаб.}$), %	$C_{лаб.}$, % от $C_{общ.}$
Озимая пшеница	1.Интенсивная	2,81	0,37	13,17
	2.Полунтенсивная	2,04	0,41	20,10
	3.Альтернативная	2,64	0,48	18,18
	4.Биологическая	2,75	0,36	13,09
Ячмень яровой	1.Интенсивная	2,76	0,48	17,39
	2.Полунтенсивная	3,15	0,55	17,46
	3.Альтернативная	3,83	0,89	23,24
	4.Биологическая	4,13	0,65	15,74
Вико-овсяная смесь (уравнительный посев)		1,95	0,39	20,00
		1,69	0,36	21,30
		1,74	0,38	21,84
		1,81	0,32	17,68

Гумус является одним из важнейших компонентов почвы, он определяет уровень естественного плодородия, богатство ее элементами минерального питания растений, обуславливает физикохимические свойства. В этой связи гумус постоянно находится в центре внимания исследователей и земледельцев.

Наибольшее содержание органического вещества в почве – 2,75% под озимой пшеницей и 4,13% под ячменем (после картофеля) отмечено на вариантах с биологической технологией возделывания (табл. 2). Отмечено, что обследование полей в целом имело среднее содержание гумуса.

Технологии возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте оказали влияние не только на изменение содержания гумуса в почве, а также и на удельный вес лабильных его форм. Содержание лабильного гумуса в почве варьировало в диапазоне 0,32-0,89 % (17,68-23,24 % от $S_{\text{общ.}}$) в зависимости от культуры, наибольшее его количество отмечалось на варианте с альтернативной технологией. Наибольший запас гумуса в почве 126,99 т/га зернового звена плодосменного севооборота отмечен под культурой ярового ячменя, предшественником которого являлся картофель, возделываемый с применением 40 т/га навоза (табл. 3).

Таблица 3 - Запас гумуса под зерновыми культурами севооборота, 2017 г.

Культуры севооборота	Варианты технологий	Запас гумуса, т/га
Озимая пшеница	1.Интенсивная	86,41
	2.Полуинтенсивная	62,73
	3.Альтернативная	81,18
	4.Биологическая	84,56
Ячмень яровой	1.Интенсивная	84,87
	2.Полуинтенсивная	96,86
	3.Альтернативная	117,77
	4.Биологическая	126,99

Накопление гумуса в почвах зависит от биоклиматических условий. Запас гумуса почвы в нашем случае колеблется от низкого (62,73 т/га) до среднего (126,99 т/га) в зависимости от технологии возделывания и культуры. Максимальные запасы гумуса отмечены в биологической технологии возделывания.

Таким образом, агрохимическое обследование показало, что:

- опытные поля могут обладать значительной пространственной изменчивостью агрохимических показателей почвы, территория обладает специфической пространственной структурой распределения гумуса, в связи с этим нужно оптимизировать внесение органических удобрений;

- применение минеральных удобрений в интенсивных и полуинтенсивных технологиях на всех культурах севооборота способствовало подкислению почвенного раствора, по сравнению с биологическими вариантами (на вариантах с биологическими технологиями кислотность варьировала от $pH_{KCl} = 5,17$ до $pH_{KCl} = 5,89$;

- наибольшее содержание органического вещества в почве – 2,75% под озимой пшеницей и 4,13% под ячменем (после картофеля) отмечено на вариантах с биологической технологией возделывания;

- наибольший запас гумуса в почве 126,99 т/га зернового звена плодосменного севооборота отмечен под культурой ярового ячменя.

Библиографический список

1. Кузнецова Е., Закабунина Е., Попов Д. Повышение плодородия почвы и урожайности агроценозов в РФ // Главный агроном. 2010 № 4. С. 9-10
2. Кудяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. М.: Наука, 1989. С. 216.
3. Лопачев Н.А., Наумкин В.Н. О биологизации земледелия // Земледелие. 1999. № 6. С. 16.
4. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Кротов Д.Г. Основы почвоведения и общего земледелия. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 226 с.

УДК 635.9:582.973 (470.333)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Assessment of fine qualitative indices false in the conditions
of Bryansk region*

Сазонова И.Д., к.с.-х. наук, доцент, *aniri0509@yandex.ru*

Петрусенко А.В., студентка
Sazonova I.D., Petrusenko A.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты изучения качественных показателей и биохимического состава плодов жимолости в условиях Брянской области. По ряду хозяйственно полезных показателей выделен сорт Волхова и элитный отбор 5-1.

Abstract. *The article presents the results of studying the qualitative indices and the biochemical composition of honeysuckle fruits in the Bryansk region. For a number of economically useful indicators, the Volkhov variety and elite selection of 5-1.*

Ключевые слова: жимолость, сорт, плод, масса, качество плодов, биохимический состав.

Key words: *honeysuckle, sort, fruit, mass, fruit quality, biochemical composition.*

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. Малогабаритные ягодные растения отличаются быстрым вступлением в плодоношение, ранним сроком созревания плодов, высокими и регулярными урожаями, надежной адаптацией, технологичностью возделывания [1, с. 4; 2, с. 4; 3, с. 4; 4, с. 5].

На Брянщине после чернобыльской аварии санитарная роль плодов и ягод в питании человека особенно возросла. Комплекс витаминов группы С и Р, каротиноидов способствует укреплению кровеносных сосудов, уменьшает риск внутренних кровоизлияний и возникновения инфарктов и инсультов. Пектиновые соединения способны связывать ионы радионуклидов и тяжелых металлов и выводить их из организма человека [5, с. 81].

Нетрадиционные плодовые породы, прошедшие длительный естественный отбор, как правило, наиболее адаптированы к условиям выращивания, могут успешно выращиваться в различных почвенно-климатических зонах. Многие из них отличаются высокой устойчивостью к болезням и вредителям, их возделывание исключает применение пестицидов и, следовательно, обеспечивает получение экологически чистой продукции.

За последние годы отечественными селекционерами и садоводами-практиками проведена большая работа по окультуриванию ряда дикорастущих плодовых растений. К настоящему времени созданы первые отечественные сорта нетрадиционных садовых пород, разработана агротехника их возделывания. Все это открывает широкие возможности расширения породного состава плодовых насаждений за счет новых культур и создания садов лечебного направления.

Среди нетрадиционных ягодных культур жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.) является одной из наиболее популярных. Плоды жимолости – сочные нежные ягоды, обладающие своеобразным вкусом, богатые питательными веществами и витаминами. Ягоды способны накапливать значительное количество биологически активных веществ, и открывают сезон потребления свежих ягод. Жимолость ценится за раннелетний срок созревания, это первая ягода сезона, ранние сорта созревают раньше земляники садовой на 10-12 дней [6, с. 18]. Это достаточно молодая ягодная культура в России. Первое официаль-

ное признание её как садовой культуры произошло совсем недавно, в конце прошлого века. В 1987 году впервые районированы два её сорта: Бакчарская и Томичка [7, с. 23-24].

Известно, что плоды жимолости богаты витамином С (60-90 мг/100 г), Р-активными веществами (200-1800 мг/100 г), пектином (до 1,6 %), макро- и микроэлементами [8, с. 4].

Важным этапом сортоизучения является оценка сортов в конкретных почвенно-климатических условиях по основным хозяйственно-ценным признакам. Целью нашей работы являлось изучение качественных показателей плодов жимолости и их биохимического состава в условиях Брянской области.

Для органолептической оценки свежих ягод и анализа содержание в них биохимических веществ были задействованы интродуцированные сорта жимолости Авача, Волхова и элитные отборы 5-1 и 8-1-УЭЛ селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП. Биохимический анализ проводили в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО «Брянского государственного аграрного университета». Для исследования проводили отбор образцов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58012-2017 «Жимолость свежая съедобная. Технические условия» [9]. Ягоды отбирались в оптимальной степени зрелости, без поражений болезнями и вредителями.

Приоритетным направлением изучения жимолости является выделение крупноплодных сортов десертного типа. На величину плодов жимолости оказывают влияние качество опыления и относительная влажность воздуха в период роста завязи. Среднюю массу плодов определяли при сборе урожая. В каждой из трёх повторностей для взвешивания определялась масса 100 плодов. Массу одного плода определяли делением общей массы на их число.

Все изучаемые сортообразцы жимолости различались по массе плодов, мелкоплодностью отличался сорт Авача (средняя масса 0,4 г, максимальная – 0,6 г). Среди изученных образцов жимолости по массе ягод выделяется элита 5-1, где отмечена средняя масса ягод 0,9 г, а максимальная – 1,2 г (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика плодов жимолости

Сорта, отборные формы	Масса плода, г		Плотность ягод, Н	Осыпаемость ягод, балл	Вкус плодов, балл
	сред.	макс.			
Волхова (к)	0,6	0,9	1,7	1,5	4,5
Авача	0,4	0,6	1,5	4,0	4,3
8-1-УЭЛ	0,7	0,9	2,3	3,0	3,5
5-1	0,9	1,2	2,1	3,0	4,0

Плотность или усилие раздавливания плодов является важным физико-механическим показателем, определяющим пригодность сортов к машинной уборке урожая. Лучшими по этому показателю были элиты 5-1 и 8-1 УЭЛ с плотностью ягод 2,1 и 2,3 Н соответственно.

По причине осыпаемости плодов жимолости в процессе созревания теряется значительная часть урожая. Поэтому ценность представляют генотипы со слабой степенью осыпаемости плодов или отсутствием таковой. Не осыпаются плоды у сорта Авача (4%) и элитных форм 8-1-УЭЛ, 5-1 (3%), а сорт Волхова имеют слабую (1,5 балла) степень осыпаемости.

Одним из приоритетных качественных показателей плодов является их вкус, который во многом определяется соотношением сахаров и органических кислот. Лучшими дегустационными свойствами обладал сорт Волхова (4,5 балла), он имел десертный вкус, незначительно ему уступали сорт Авача (4,3 балла) и элита 5-1 (4,0 балла). Все исследуемые образцы универсального назначения.

В последнее время всё большее значение придаётся биохимическому составу ягод, в том числе и содержанию растворимых сухих веществ (РСВ). Они представлены главным образом сахарами (фруктоза, глюкоза, сахароза) и имеют большое значение при оценке пищевой ценности ягод, особенно их пригодности для переработки. Известно, что повышенное содержание РСВ в плодах уменьшает расход сырья на единицу произведенной продукции [10, с. 305]. Лучшими по проявлению этого показателя были сорт Волхова (14,3%) и элита 5-1 (12,9%). Эти же генотипы выделялись по уровню накопления общих сахаров в мякоти ягод (табл. 2).

Накопление аскорбиновой кислоты в плодах жимолости зависит от сорта, погодных особенностей, срока съема плодов, зоны произрастания. Содержание витамина С в ягодах изученных образцов варьировало от 31,12 до 40,16 мг/100 г. Наибольшей С-витаминностью отличались сорт Волхова (40,16 мг/100 г) и элита 5-1 (36,64 мг/100 г).

Таблица 2 – Биохимический состав свежих ягод жимолости

Сорта, отборные формы	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Волхова (к)	14,3	1,92	11,5	40,16
Авача	12,5	2,21	7,9	31,12
8-1-УЭЛ	10,9	4,45	6,5	33,15
5-1	12,9	4,00	8,3	36,64
НСР _{0,05}	0,62	0,35	0,23	0,31

В результате проведённых исследований по комплексу хозяйственно полезных признаков выделяется сорт Волхова и элитный отбор 5-1, которые рекомендуются как источники ценных признаков для дальнейшей селекционной работы.

Библиографический список

1. Андропова Н.В. Селекционный потенциал новых сортов и отборов земляники по основным хозяйственно-биологическим признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2006. 193 с.
2. Евдокименко С.Н. Биологический потенциал ремонтантных форм малины и селекционные возможности его использования: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2009. 378 с.
3. 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, 2012. 141 с.
4. Сазонов Ф.Ф. Селекционный потенциал смородины чёрной и возможности его реализации: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2014. 384 с.
5. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник научных трудов / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 81-90.
6. Брыксин Д.М., Бочарова Т.Е. Достижения селекции жимолости в Мичуринске // Современное садоводство. 2010. № 2. С. 18-21.
7. Ильин В.С., Ильина Н.А. Новый сорт жимолости синей – Таганай // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сборник трудов научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. С. 23-27.
8. Сорокопудов В.Н., Соловьева А.Е. Основы экологически безопасной технологии возделывания жимолости. Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. 56 с.
9. ГОСТ Р 58012-2017 «Жимолость свежая съедобная. Технические условия». М. Стандартинформ, 2017. 11 с.
10. 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.

**КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

Quality of Winter Triticale Grain, Depending on Cultivation Conditions

Гучанов С.А., аспирант
Guchanov S. A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Наибольшая урожайность зерна сортов Корнет и Атлант 5,08-5,30 т/га и 4,38 - 4,50 т/га сформирована на варианте опыта N60P60K60+N30+N30 при нормах высева семян - 5,0 и 6,0 млн.всх.шт/га. Наиболее крупное зерно – 55,68 г было сформировано озимой тритикале сорта Корнет на варианте с внесением N60P60K60+N30+N30, в то время как у сорта Атлант на этом варианте масса 1000 зерен составила – 48,10 г. С увеличением фона минерального питания прослеживалась положительная тенденция увеличения природы зерна и массы 1000 зерен, что приводило к увеличению урожайности зерна озимой тритикале.

Abstract. *The varieties Cornet and Atlant have got the highest yield of 5.08-5.30 t/ha and 4.38-4.50 t/ha on the variant with N60P60K60+N30+N30 and seed sowing rates of 5.0 and 6.0 million viable seeds per hectare. The winter triticale Cornet formed the largest grain of 55.68 g on the variant with N60P60K60+N30+N30, while the thousand-kernel weight of the variety Atlant amounted to 48.10 g on the same variant. The increase in mineral nutrition led to the gain in the grain-unit and thousand-kernel weight, thus resulting in the grain yield rise of winter triticale.*

Ключевые слова: тритикале озимая, урожайность, норма высева, масса 1000 зерен, натура зерна, минеральные удобрения.

Keywords: *winter triticale, yield, seed rate, weight of 1000 grains, grain nature, mineral fertilizers.*

Введение. В современных социально-экономических условиях производство зерна высокого качества остается главной задачей сельскохозяйственного производства. Основной путь ее решения – повышение урожайности путем подбора сортов, адаптированных к условиям произрастания. Наряду с традиционными озимыми культурами во многих регионах возделывается озимый тритикале.

Интерес к данной культуре возрос благодаря уникальному сочетанию ее хозяйственно-биологических особенностей: высокой экологической пластичности ржи с урожайностью и качеством пшеницы. Тритикале менее требовательна к почвам по сравнению с пшеницей, обладает высокой зимостойкостью засухоустойчивостью, повышенным иммунитетом к ряду грибных и вирусных болезней, поэтому семена перед посевом не надо протравлять химикатами и обеззараживать [3, с. 37].

Основными озимыми зерновыми культурами, выращиваемыми на территории Брянской области, были и остаются пшеница и рожь. В условиях Брянской области озимую тритикале начали выращивать с 2005 года, увеличив посевы до 9,7 тыс. га к 2018 году [4, с.48], это 6,1% от всей площади посевов озимой тритикале в России (159,9 тыс. га в 2017 году). Что говорит о недостаточном уровне возделывания озимой тритикале в Брянской области.

Тритикале, гибрид ржи и пшеницы, одна из важных составляющих рациона КРС, обладающая высоким содержанием питательных веществ и сбалансированным набором микроэлементов, что особенно важно для здоровья коров с телятами. Комбикормовый завод «Мираторга» перерабатывает тритикале в энергонасыщенные корма, которые обеспечивают полноценное развитие животных в зимний период.

Так одна из крупнейших компаний ООО «Брянская мясная компания», входящая в состав АПХ «Мираторг», завершила посевную кампанию в Брянской области, засеяв озимыми культурами площадь в 7,8 тыс. га [2, с 558]. Посевная кампания была проведена в 5 районах Брянской области. Агрохолдинг применяет передовые технологии и внедряет современные методы обработки земли, что существенно повышает эффективность использования земельных ресурсов и обеспечивает высокую урожайность.

Целью исследования является оценка продуктивности и качества зерна озимой тритикале сортов Корнет и Атлант в условиях серых лесных почв юго-западной части Центрального региона России.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили в 2015-2017 гг. на опытном поле Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 3,4 %, $pH_{\text{сол}}$ 5,4-5,8, подвижного фосфора 285-296 и обменного калия 198-221 мг/кг почвы.

В опыте изучали три нормы высева семян (фактор А) – 5, 6, 7 млн.шт.всх. семян на 1 га и четыре варианта минерального питания (фактор В): 1. N60P60K60+N30(кущ.вес)+N30(вых.в. труб) + П (пести-

циды), 2. N60P60K60+N30(кущ.вес)+П, 3. N60P60K60+П, 4. N0P0K0 – контроль (без средств химизации). Минеральное удобрение N60P60K60 вносили в виде азофоски (16:16:16) под предпосевную культивацию, в подкормку использовали аммиачную селитру (34,5 %). Система защиты растений включала применение пестицидов: с осени фунгицида Фундазол (0,5 кг/га), весной в фазу кушения - смесь гербицидов Балерина (0,3 л/га)+Магнум (5 г/га).

Объектом исследования являлась культура тритикале озимой (*Triticale rimpaii Witt.*) сортов Корнет и Атлант. Сорт Корнет (оригинатор ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии), рекомендован к возделыванию в Центральном (3) регионе. Сорт Атлант - перспективный сорт селекции Брянской государственной сельскохозяйственной академии, автор д.с.-х.н., профессор Н.С. Шпилев

Полевой опыт заложен в звене плодосменного севооборота со следующим чередованием сельскохозяйственных культур: - викоовсяная смесь на зеленую массу – тритикале озимая – картофель – ячмень. Под пропашное поле севооборота (картофель) вносили навоз КРС в дозе 40 т/га.

Опыт организован в 3-х кратной повторности, размещение вариантов систематическое. Общая площадь делянок составляет 200 м², учная – 175 м². Учет урожайности зерна проводили сплошным способом, прямым комбайнированием «Сампо-500». Урожайные данные приведены к 100 % чистоте и 14% влажности.

Результаты исследований. Результаты проведенных испытаний сортов озимой тритикале сортов Атлант и Корнет на Брянском ГАУ за период с 2015 по 2017 годы приведены в таблице 1.

Исследования показали, что в среднем за 3 года наибольшая урожайность зерна сортов Корнет 5,08-5,30 т/га и Атлант 4,38-4,50 т/га была достигнута на варианте опыта N60P60K60 + N30 + N30 при двух нормах высева 5,0 и 6,0 млн.всх.шт/га.

Также анализируя таблицу 1 можно сделать вывод, что, при увеличении нормы высева семян до 7,0 млн.шт/га приводило к значительному снижению урожайности зерна тритикале озимой сорта Корнет на 0,44-1,04 т/га, по сравнению с нормой 5,0 млн.шт/га. Снижение урожайности зерна на 0,12-0,27 т/га при нормах высева семян 6,0 и 7,0 млн.шт./га на варианте N60P60K60 и контроле N0P0K0 прослеживается и у сорта Атлант.

Надо отметить, что урожайность зерна сорта Корнет превосходила урожайность зерна сорта Атлант на 7,8-17,7 %.

Независимо от направления использования важным показателем озимой тритикале является качество зерна. При определении качества

зерна учитывались следующие показатели: влажность, сырой протеин, крахмал, клейковина, масса 1000 зерен и натура зерна. Масса 1000 зерен положительно коррелирует с крупностью зерна, его стекловидностью, плотностью, поэтому он оказывает заметное влияние на технологические свойства зерна. Натура зерна указывает на возможность получения того или иного количества при переработке зерна [5, с 36; 1, с 31].

Таблица 1 - Урожайность зерна озимой тритикале в зависимости от нормы высева семян и фона минерального питания, т/га

Норма высева, млн.шт./га (фактор А)	Норма NPK, кг д.в./га (фактор В)	Годы			Сред.за 3 года	+/- к контролю
		2015	2016	2017		
Сорт КОРНЕТ						
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	5,83	4,79	5,27	5,30	1,67
	N60P60K60+N30	4,03	3,60	5,18	4,27	0,64
	N60P60K60	3,84	3,27	4,68	3,93	0,30
	N0P0K0 -контроль	3,89	2,88	4,12	3,63	-
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	5,37	4,86	5,00	5,08	1,47
	N60P60K60+N30	5,14	3,83	4,21	4,39	0,78
	N60P60K60	3,94	3,54	4,03	3,84	0,23
	N0P0K0 -контроль	3,84	3,06	3,93	3,61	-
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	4,58	3,58	4,63	4,26	1,19
	N60P60K60+N30	3,84	3,17	4,14	3,72	0,65
	N60P60K60	3,80	2,85	3,81	3,49	0,42
	N0P0K0 -контроль	2,92	2,23	4,06	3,07	-
HCP ₀₅ (A)					0,30	-
HCP ₀₅ (B, AB)					-	0,35
Сорт АТЛАНТ						
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	4,86	4,31	4,33	4,50	1,02
	N60P60K60+N30	4,31	3,97	4,17	4,15	0,67
	N60P60K60	4,21	3,58	4,11	3,97	0,49
	N0P0K0 -контроль	3,80	3,13	3,51	3,48	-
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	5,05	4,08	4,00	4,38	1,21
	N60P60K60+N30	4,35	3,67	3,94	3,99	0,82
	N60P60K60	3,66	3,21	3,81	3,56	0,39
	N0P0K0 -контроль	3,06	2,92	3,54	3,17	-
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	4,35	4,44	3,92	4,24	1,07
	N60P60K60+N30	3,98	3,92	3,74	3,88	0,71
	N60P60K60	3,29	3,70	3,54	3,51	0,34
	N0P0K0 -контроль	2,55	3,51	3,44	3,17	-
HCP ₀₅ (A)					0,29	-
HCP ₀₅ (B, AB)					-	0,33

Для определения качества зерна сортов озимой тритикале был проведен анализ зерна сорта Корнет и сорта Атлант за 2015 - 2017 годы. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Качество зерна сортов озимой тритикале в среднем за 2015-2017 гг.

Норма высева	Фон минерального питания	Влажность, %	Сырой протеин, %	Число падения, с	Клейковина, %	Крахмал, %	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л
Корнет								
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	12,9	13,5	385	16,0	68,3	55,68	710
	N60P60K60+N30	12,7	13,5	383	15,9	68,2	51,77	711
	N60P60K60	12,7	13,5	376	15,7	68,0	52,23	712
	N0P0K0 -контроль	14,4	12,0	315	19,5	70,4	50,20	698
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	13,7	13,5	384	17,0	68,6	54,12	705
	N60P60K60+N30	14,6	14,0	376	17,7	68,2	52,83	707
	N60P60K60	13,5	13,8	360	16,2	67,3	51,40	706
	N0P0K0 -контроль	14,4	12,5	340	18,8	69,2	50,69	693
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	12,7	13,1	385	17,6	68,7	52,26	705
	N60P60K60+N30	12,7	13,4	375	17,1	68,2	52,41	708
	N60P60K60	12,4	13,1	354	17,4	68,8	51,31	706
	N0P0K0 -контроль	13,1	12,1	326	18,2	69,7	50,45	691
Атлант								
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	12,8	16,6	400	17,6	68,2	48,10	762
	N60P60K60+N30	12,4	13,3	377	16,3	67,9	46,58	750
	N60P60K60	12,6	12,7	367	16,6	68,8	46,53	748
	N0P0K0 -контроль	13,0	11,0	325	23,7	70,8	43,00	727
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	12,6	13,4	398	16,3	67,4	47,28	743
	N60P60K60+N30	12,7	13,6	388	17,1	67,4	46,90	736
	N60P60K60	15,0	13,1	370	15,2	67,9	45,82	730
	N0P0K0 -контроль	13,3	11,8	351	21,2	69,7	43,88	712
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	12,4	13,1	392	15,6	67,3	47,64	747
	N60P60K60+N30	12,0	13,8	373	17,0	66,9	46,40	732
	N60P60K60	11,2	13,0	368	15,6	67,8	46,52	733
	N0P0K0 -контроль	13,0	10,9	321	22,8	70,4	44,16	710

Результаты исследования показали, что увеличение внесения минеральных удобрений оказало существенное влияние на натуру зер-

на и массу 1000 зерен. Так, в среднем за 3 года натура зерна у сорта Корнет составила на фонах минерального питания 710-712 г/л, у сорта Атлант соответственно 735-762 г/л при норме высева семян 5,0 млн.всх.шт/га. При увеличении нормы высева отмечалась тенденция снижения натуры зерна до 702-706 и 710-747 г/л соответственно.

Также применение минеральных удобрений в нормах N60P60K60+N30+N30 и N60P60K60+N30 приводило к повышению массы 1000 зерен на 1,57-5,48 г у сорта Корнет и 2,42-5,10 г у сорта Атлант. Наиболее высокую массу 1000 зерен 55,68 и 48,10 г сорта Корнет и Атлант обеспечили при норме высева 5,0 млн.всх.шт/га на варианте N60P60K60+N30+N30. На контрольных вариантах N0P0K0 этот показатель составил 50,20-50,69 г у сорта Корнет и 43,00 – 44,16 г у сорта Атлант.

Содержание крахмала в зерне озимой тритикале колебалась от 67,36% до 70,40% у сорта Корнет и 66,90 до 70,85% у сорта Атлант.

Анализ параметра числа падения озимого тритикале сортов Корнет и Атлант показал высокое число падения, более 300 с.

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что норма высева и внесение минерального удобрения не оказали воздействия на содержание клейковины и крахмала в зерне озимой тритикале сортов Атлант и Корнет.

Выводы:

1. Наибольшая урожайность зерна сортов Корнет и Атлант 5,08-5,30 т/га и 4,38 - 4,50 т/га сформирована на варианте опыта N60P60K60+N30+N30 при нормах высева семян - 5,0 и 6,0 млн.всх.шт/га.

2. Наиболее крупное зерно – 55,68 г было сформировано озимой тритикале сорта Корнет на варианте с внесением N60P60K60+N30+N30 (по д.в.), в то время как у сорта Атлант на этом варианте масса 1000 зерен составила – 48,10 г.

3. С увеличением фона минерального питания прослеживалась положительная тенденция увеличения натуры зерна и массы 1000 зерен, что приводило к увеличению урожайности зерна озимой тритикале.

Библиографический список

1. Волкова Н.А., Белкина Р.И. Качество зерна озимой тритикале в условиях Северного Зауралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 30-32.

2. Гучанов С.А. Влияние норм высева семян и уровня минерального питания на урожайность и качество зерна озимой тритикале // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 557-562.

3. Константинова О.Б., Кондратенко Е.П. Продуктивность и качество зерна озимой тритикале в условиях лесостепной зоны Кемеровской области // II Молодежный Экологический Форум: сборник материалов форума / Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, Администрация Кемеровской области, Департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области, Российская Экологическая Академия. 2014. С. 37.

4. 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. С. 48. 2.

5. Урожайность и качество зерна озимой тритикале в зависимости от технологических приемов возделывания / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, М.П. Наумова, О.Е. Рябчинская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 54-55.

6. Юхневская Л.Г., Шпилев Н.С. Биохимическая характеристика тритикале // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. 2013. С. 124-130.

УДК 634.723.1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ НА ПРИГОДНОСТЬ К ПРОИЗВОДСТВУ ЖЕЛЕ
Technological Evaluation of Black Currant Varieties on the Suitability for the Production of Jelly

Сазонова И.Д., к.с.-х. наук, доцент, *aniri0509@yandex.ru*

Веркеева Е.В., студентка
Sazonova I.D., Verkeeva E.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты исследования биохимического состава ягод смородины чёрной в свежем виде и переработанных в желе. Изучены технологические свойства ягод по пригодности к приготовлению желе и выделены лучшие сорта по этим качествам.

Abstract. The article presents the results of a study of the biochemical composition of black currant berries in fresh form and processed into jelly. The technological properties of berries on the suitability for the prep-

aration of jellies have been studied and the best varieties for these qualities have been identified.

Ключевые слова: смородина черная, биохимический состав, переработка ягод, желе.

Key words: *black currant, biochemical composition, processing of berries, jelly.*

Важной составной частью отечественного садоводства являются ягодные культуры, среди которых большой популярностью пользуется смородина чёрная. Эта культура отличается не только технологичностью, но и высокой витаминной ценностью плодов [1, с. 81; 2, с. 9].

Смородина чёрная является одним из лучших видов ягодного сырья для перерабатывающей промышленности. Практически весь её урожай используется для заморозки, производства сока, компотов, джемов, приготовления вина и ликеров. Так, 3/4 урожая смородины чёрной в Великобритании предназначены для консервной переработки, причём большая часть производимых ягод (23-25 тыс. т) используется для выпуска сока, в том числе для детского питания [3, с. 217].

В России традиционными видами переработки ягод смородины чёрной является заморозка, приготовление джемов, соков и напитков на его основе. Именно как витаминное сырьё смородина используется в перерабатывающей промышленности, в этом её ценность для питания человека [4, с. 275-277; 5, с. 15-20].

Благодаря содержанию в своем составе пектина, смородина чёрная является перспективной культурой для производства желе и жележных продуктов. В настоящее время, эта отрасль производства несомненно является актуальной. Происходит расширение ассортимента пектинсодержащих продуктов, повышаются требования к их качеству, так как они обладают высокой пищевой ценностью и способствуют выведению из организма человека тяжелых металлов и радионуклидов [6, с. 202].

Исследования химического состава ягод смородины чёрной показали возможность их использования в технологии жележных продуктов. Определяющими показателями при этом являются наличие в плодах достаточного количества органических кислот, сахаров и пектиновых веществ, позволяющих получить конечный продукт со студнеобразной консистенцией.

Целью наших исследований являлось изучение биохимических показателей ягод смородины чёрной до и после переработки, сравнительная оценка сортов по их накоплению и выявление наиболее пригодного сорта для производства жележных продуктов.

Объектами исследований стали 4 сорта смородины чёрной: интродуцированные – Ажурная, Нежданчик, Купалинка и новый сорт местной селекции Бармалей [7, с. 38]. Отбор образцов был проведен в оптимальной степени зрелости ягод, без признаков поражения болезнями и вредителями, в соответствии с требованиями ГОСТ 6829-2015 «Смородина чёрная свежая. Технические условия». Исследования по определению биохимических показателей свежих ягод и приготовленного желе проведены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ [8, с. 17].

Свежие ягоды смородины чёрной были переработаны в консервы, в виде желе. После 8 месяцев хранения продукта был проведен анализ по следующим показателям: биохимический состав, прочность студня, дегустационная оценка.

При изучении биохимического состава свежих ягод было установлено, что у большинства изученных сортов отмечено высокое содержание растворимых сухих веществ (РСВ). Наибольшее содержание РСВ было выявлено у сорта Купалинка – 14,4 %. Несколько ниже этот показатель отмечен в плодах сортов Бармалей и Нежданчик – 14,3 и 14,1% соответственно (табл. 1).

По результатам изучения содержания сахаров в ягодах лидерами стали сорта Купалинка (8,1%) и Бармалей (8,0%), немного отстает от них сорт Нежданчик – 7,8%. Самое низкое значение этого показателя у сорта Ажурная – 6,6%, что объясняется уровнем накопления РСВ у анализируемых сортов, т.к. сахара являются их составной частью.

Таблица 1 – Биохимический состав свежих ягод смородины чёрной

Сорта	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г	Пектиновые вещества, %
Ажурная	11,8	2,88	6,6	185	6,3
Нежданчик	14,1	2,59	7,8	162	7,1
Бармалей	14,3	2,45	8,0	190	7,0
Купалинка	14,4	3,30	8,1	183	6,8

Величина титруемых кислот у всех сортов колебалась в пределах 2,88-3,30%. Причем, наивысшая кислотность отмечена у сорта Купалинка. У большинства культивируемых сортов смородины чёрной в ягодах может накапливаться около 170-200 мг/100 г витамина С, а у диких видов даже больше [9, с. 279; 10, с. 89]. Среди изучаемых образцов наибольшее содержание витамина С выявлено у сортов Бармалей (190 мг/100 г), Ажурная (185 мг/100 г) и Купалинка (183 мг/100 г).

Предварительная оценка ягод изученных образцов смородины чёрной по содержанию в них отдельных биохимических показателей

дает возможность характеризовать их как качественное сырье, пригодное для дальнейшей переработки. Лучшими среди представленных сортов по большинству изученных показателей в свежих плодах оказались сорта Купалинка, Бармалей и Нежданчик.

Дегустационная оценка желе напрямую зависит от сортовых особенностей сырья и существенно не изменяется в процессе переработки и хранения готового продукта. Высшие оценки по дегустационным показателям получили образцы из ягод сортов Нежданчик и Купалинка (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимический состав желе из смородины чёрной

Сорта	Дегустационная оценка, балл	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Витамин С, мг/100 г	Пектиновые вещества, %	Прочность студня, г
Ажурная	4,0	64,6	2,27	16,1	0,625	15,3
Купалинка	4,2	68,7	2,37	20,3	0,658	14,7
Бармалей	4,0	70,3	2,15	23,4	1,045	18,7
Нежданчик	4,5	70,1	2,08	24,8	1,163	19,1

Проведенные биохимические исследования показали, что в процессе переработки витамин С не разрушается полностью, и некоторое его количество присутствует в конечном продукте. Более высокое его содержание было отмечено в образцах из сортов Нежданчик (24,8 мг/100 г) и Бармалей (23,4 мг/100 г). Желе из ягод сорта Ажурная сохранило наименьшее количество аскорбиновой кислоты (16,1 мг/100 г) или 8,7% от содержащегося в свежих ягодах (в сырье).

По содержанию РСВ все виды консервов соответствовали установленным стандартам для конкретного вида консервированной продукции. Количество органических кислот в изучаемых консервах, несколько меньше, чем в свежих плодах и находится в пределах от 2,08% до 2,37%, но соответствуют требованиям ГОСТ для желе.

Содержание пектиновых веществ в ягодах напрямую влияет на качество желе. У сорта Нежданчик данный показатель находится на уровне 1,163 %. Пектиновые вещества в желе, приготовленного из плодов сортов Купалинка и Ажурная были практически на одном уровне – 0,658 % и 0,625 % соответственно.

Нажелирующие свойства готового продукта, особенно прочность студня, оказывает существенное влияние такой важный показатель как содержание пектина в сырье. При уменьшении общего количества пектина, как в сырье, так и в готовом продукте, прочность студня снижается. Таким образом, консистенция желе из исследуемых образцов получилась не достаточно студнеобразной. Желе из плодов

сортов Нежданчик и Бармалей имело студнеобразную массу слабой консистенции, прилипающую к стенкам тары, не полностью сохраняющую свою форму. Образцы из сортов Ажурная и Купалинка имели консистенцию желе состоящую из жидкой массы.

В результате проведенных исследований было установлено, что сорта Ажурная и Купалинка не пригодны для производства желе без дополнительного введения пектина. Сорта Нежданчик и Бармалей показали лучшие результаты среди представленных образцов, однако этого недостаточно для производства желе высшего сорта, но допускается для производства желе первого сорта.

Библиографический список

1. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник научных трудов / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 81-90.

2. 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.

3. Brennan R.M. Currans and gooseberries. Fruit Breeding. Vol. In Janik J. Moore J.N. // John Wiley & Sons. New York. 1996. P. 191-295.

4. Сазонова И.Д. Оценка смородины красной и чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Основы повышения продуктивности агроценозов: материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск: Изд-во ООО «БиС», 2015. С. 275-279.

5. Сазонов Ф.Ф., Никулин А.Ф. Сравнительная оценка качества ягод черной смородины и продуктов переработки // Вестник Брянской ГСХА. 2008. № 4. С. 15-21.

6. 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: матер. Международной научно-методической конф. / Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И.В. Мичурина. 2014. С. 199-203.

7. 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.

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. 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. 2016. Т. XXXXVII. С. 278-283.

10. 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.

УДК 631.8:633.12

**ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГРЕЧИХИ**
*Influence of Mineral Fertilizer Dozes on Grain Yield and Quality
of Buckwheat*

Никифоров М.И., к.с-х. наук, доцент
Асмакова К.А., студент
Nikiforov M., Asmakova K.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены данные 2 лет исследований, проводимых на опытном поле Брянского ГАУ на серой лесной почве, о влиянии доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна гречихи. Зная особенности минерального питания гречихи в различных условиях возделывания, можно определить наиболее эффективные дозы минеральных удобрений, обеспечивающие максимальную продуктивность и высокие показатели технологического качества зерна. Выявлено, что наиболее эффективной оказалась доза минеральных удобрений $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Abstract. This article presents data 2 years of research conducted at the experimental field of the Bryansk HAU on gray forest soil, about the effects of doses of mineral fertilizers on yield and quality of buckwheat. Knowing the features of mineral nutrition of buckwheat in various conditions of cultivation, you can determine the most effective dose of fertilizers to ensure maximum productivity and high technological quality of grain. It

was revealed that the most effective dose of fertilizers proved to be N45P45K45.

Ключевые слова: гречиха, урожайность, качество, минеральные удобрения, доза, масса 1000 семян, натура зерна, плёчатость, выход ядрицы, разность размеров плода и ядра.

Keywords: *crap, productivity, quality, mineral fertilizers, fertilizer dose, weight of 1000 seeds, grains, nature pljonchatost, exit the unground, fetal size difference kernel.*

Введение: Гречиха высокопродуктивная культура. Исходя из многих исследований, её урожайность при соблюдении всех элементов технологии может достигать 30 ц/га и более.

Юго-западная часть Нечернозёмной зоны России, куда относятся и Брянская область, имеет высокий гидротермический потенциал продуктивности -2,31...2,64. По приходу ФАР и её КПД урожаи скороспелых сортов могут составлять 13,4 – 62,0 ц/га, среднеспелых – 15,5-70,4, среднепоздних – 17,6- 78,7 и позднеспелых – 19,7 – 87,1ц/га. При КПД ФАР 1,0 - 1,5% в условиях нормальной влагообеспечённости, гречиха способна давать 13,4 – 32,7 ц/га и более [1, стр 209].

Гречиха менее требовательна к плодородию почвы, чем другие зерновые культуры, но очень отзывчива на улучшенные условия минерального питания.

Для формирования 2т/га зерна и 6т/га соломы она выносит из почвы 88 кг азота, 61 кг фосфора, 151кг калия и 62,5кг кальция . [2, стр 44].

Одним из основных элементов технологии возделывания гречихи, обеспечивающих максимальную урожайность, являются минеральные удобрения, доля которых в формировании урожая составляет 21-22% от всех агротехнических мероприятий [3, стр 50]. Поэтому изучение влияния различных доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна гречихи является актуальным.

Объекты, условия и методика проведения исследований.

Объектом исследований являлся сорт гречихи Деметра селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. Исследования осуществлялись на опытном поле Брянского Государственного Аграрного Университета

В опыте использовали 4 варианта технологий: без применения минеральных удобрений, N30P30K30, N45P45K45, N60P60K60 , норма высева - 4,0 млн. всхожих семян/га.

Почва опытного поля - серая лесная легкосуглинистая, по гранулометрическому составу - сильно пылеватая, материнская порода – карбонатный суглинок, имеет слабокислую реакцию, значение гидро-

литической кислотности равно 3,1 – 3,4 мг/экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 16,3 мг/экв. на 100 г почвы, Степень насыщенности основаниями соответствует 85,6 %. Почва обладает средним содержание гумуса – 3,5 %, подвижные формы фосфора P_2O_5 и K_2O в количестве - 12,8-17,6 и 13,5-17,8 мг/на 100 г почвы соответственно.

Метеоусловия: Вегетационный период 2015 года характеризуется как избыточно влажный (ГТК 1,77), а 2016 года – как слабо засушливый (ГТК 1,06).

Результаты исследований. На величину урожая зерна гречихи в годы исследований изучаемые дозы минеральных удобрений оказывали существенное влияние (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна гречихи, ц/га

Вариант	Нормы мин. удобрений, кг. д.в./га	Норма высева, млн. всхожих семян/ га.	Урожайность, ц/га			Прибавка	
			2015г	2016г	в среднем за два года	ц/га	%
1	N60P60K60 (макс.)	4,0	16,6	13,4	15,0	3,4	130,4
2	N45P45K45 (сред.)		21,0	19,9	20,5	8,9	176,7
3	N30P30K30 (мин.)		20,5	15,4	17,9	6,3	154,3
4	НОР0К0 (контроль)		10,2	12,9	11,6	-	100
	НСР ₀₅ -		1,19	1,74	-	-	-

Из таблицы 1 видно, что в условиях 2015 года получена во всех изучаемых вариантах опыта с использованием минеральных удобрений более высокая урожайность зерна гречихи по сравнению с 2016г и находилась в интервале от 16,6 ц/га до 21,0 ц/га и от 13,4 ц/га до 19,9 ц/га соответственно. Это зависит от метеорологических условий года: В среднем за 2 года колебания урожайности зерна гречихи составили от 11,6 ц/га до 20,5 ц/га.

Минеральные удобрения в опыте обеспечивали высокую эффективность, но различную в зависимости от года исследований. Так в 2015 г минеральные удобрения были более эффективны и давали прибавку урожая 6,4 ц/га при максимальной норме, 10,8 ц/га - при средней и 10,3 ц/га при минимальной, по отношению к контрольному варианту. В то время, как в 2016 г они и обеспечивали прибавку урожая 0,5 ц/га при максимальной норме, 7,0 ц/га - при средней и 2,5 ц/га при минимальной, по отношению к контрольному варианту.

В среднем за 2 года минеральные удобрения обеспечивали достаточно высокую эффективность. Прибавка урожая от них составляла

от 3,4 до 8,9 ц/га, по отношению к контрольному варианту, причём, максимальная норма удобрений была менее эффективной, чем средняя и минимальная. Максимальная урожайности зерна 20,5 ц/га получена в варианте со средней нормой удобрений и прибавка урожайности при этом составила 8,9 ц/га или 176,7 %.

Таким образом, в среднем за 2 года исследований при норме высева 4,0 млн. всхожих семян на га наиболее эффективной нормой внесения минеральных удобрений является средняя норма.

Минеральные удобрения оказывают влияние не только на величину урожая зерна гречихи, но и на показатели, характеризующие его качество. По данным опытов Новозыбковского филиала ВИУА минеральные удобрения способные обеспечить выход ядра 76 - 78 % от урожая зерна, массу 1000 зерен 27 - 29 г, содержание белка до 13 % [4, стр 154]. (Белосу, 1994).

Исследуемые нами показатели качества зерна приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Масса 1000 зерен и натура зерна гречихи

Вариант	Масса 1000 зерен, г			Натура зерна, г/л		
	2015г	2016г	средняя	2015г	2016г	средняя
1	29,4	26,4	27,9	571,3	540,7	556,0
2	29,9	28,3	29,1	561,4	538,1	549,8
3	28,9	28,2	28,6	570,1	574,9	572,5
4	30,0	27,5	28,8	568,1	586,4	577,3

Данные таблицы 2 говорят о том, что наилучшие значения массы 1000 зерен получены по вариантам опыта в более оптимальном по метеоусловиям 2015 году, в котором она находилась в пределах 28,9 до 30,0 г. Минеральных удобрения незначительно уменьшали этот показатель на 0,1 – 1,1г по отношению к контрольному варианту. Максимальное значение массы 1000 зерен - 30 г получено в варианте без применения минеральных удобрений.

В 2016 году масса 1000 зёрен изменялась от 26,4г до 28,3 г. Максимальное значение данного показателя получено при средней норме минеральных удобрений и составило 28,3 г, что на 0,1 г больше, чем от минимальной нормы, на 0,8 г больше, чем в варианте без применения минеральных удобрений и на 1,9 г больше, чем в варианте с максимальной нормой. В среднем за 2 года исследований лучшее значение массы 1000 зерен 29,1 г обеспечивало внесение средней нормы минеральных удобрений.

Анализируя влияние различных норм минеральных удобрений

на натуре зерна можно также отметить, что наибольшими значениями характеризуется 2015 год, показатели находились в интервале 561,4 - 571,3 г/л. Наибольшее значение - 571,3 г получено при максимальной норме минеральных удобрений. В условиях 2016 года изменения натуре зерна гречихи находились в интервале 538,1 – 586,4 г/л.

Из изучаемых норм минеральных удобрений лучший результат 574,9 обеспечила минимальная норма удобрений. В среднем за 2 года исследований внесение минеральных удобрений во всех исследуемых нормах не обеспечивало увеличение натуре зерна в сравнении с контролем. Из изучаемых норм минеральных удобрений лучший результат 572,5 обеспечила минимальная норма удобрений

Данные таблицы 3 также отражают различия значений плёчатости и выхода ядрицы в зависимости от исследуемых факторов и условий года.

Таблица 3 - Плёчатость зерна гречихи и выход ядрицы

Вариант	Плёчатость, %			Выход ядрицы, %		
	2015г	2016г	средняя	2015г	2016г	средний
1	20,1	22,0	21,1	79,2	76,7	77,9
2	24,3	21,5	22,9	76,0	77,3	76,6
3	21,7	21,6	21,7	77,2	76,9	77,1
4	25,2	22,7	24,0	74,8	76,5	75,6

Анализируя таблицу 3, следует отметить, что наибольшие значения плёчатости зерна получены по вариантам опыта в 2015 году, в котором значения показателя варьировали от 20,1 до 25,2% . Минимальное значение плёчатости 20,1 % получено в варианте с применением минеральных удобрений в максимальной норме.

В 2016 году плёчатость по вариантам была в пределах от 21,5 до 22,7%. Лучшая плёчатость 21,5% получен при средней норме удобрений. В среднем за 2 года исследований минеральные удобрения в целом способствовали снижению плёчатости зерна на 1,1 – 2,9% . Минимальная плёчатость 22,1% получена от использования максимальной нормой удобрений.

Анализ значений показателя выхода ядрицы в большей степени зависел от исследуемых норм минеральных удобрений, чем от условий года. Так в 2015 году выход ядрицы колебался в зависимости от норм удобрений в пределах 76,0 – 79,2% при уровне показателя в контроле 74,8%. Отклонения от контроля составляли 1,2 – 4,4%. Максимальный выход ядрицы 79,2% обеспечила максимальная норма минеральных удобрений.

В 2016 г выход ядрицы колебался в зависимости от норм удобрений незначительно в пределах 76,7 – 77,3 % при уровне показателя в контроле 76,5%. Отклонения от контроля составляли 0,2 – 0,8%. Максимальный выход ядрицы 77,3% обеспечила средняя норма минеральных удобрений.

В среднем за 2 года исследований внесение минеральных удобрений во всех исследуемых нормах увеличивали выход ядрицы и его значения находились в интервале 76,6 – 77,9% при уровне показателя в контроле 75,6%. Отклонения от контроля составляли 1,0 – 2,3%. Максимальный выход ядрицы 77,9% обеспечила максимальная норма минеральных удобрений.

Таким образом, по результатам 2 лет исследований, наименьшим значением плёнчатости зерна 21,1% и максимальным выходом ядрицы 77,9% характеризуется вариант технологии с нормой внесения минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀.

В таблице 4 приведены значения выравненности зерна гречихи и разности размеров плода и ядра.

Таблица 4 - Выравненность зерна гречихи и разность размеров плода и ядра

Вариант	Выравненность, %			Разность размеров плода и ядра, мм		
	2015г	2016г	средняя	2015г	2016г	средняя
1	81,5	75,3	78,4	0,63	0,71	0,67
2	92,8	78,2	85,5	0,59	0,92	0,76
3	79,0	77,4	78,2	0,71	0,75	0,73
4	81,4	78,1	79,8	0,68	0,72	0,70

В среднем за 2 года исследований наиболее эффективным было средняя норма, от применения которой была получена максимальная выравненность зерна гречихи 85,5%.

Анализируя влияние различных норм минеральных удобрений на разность размеров плода и ядра по годам исследований, можно отметить, что в среднем за 2 года исследований наиболее эффективной была средняя норма, от которой была получена близкая к оптимальной разность размеров плода и ядра - 0,76 мм, что благоприятно скажется при изготовлении крупы.

Заключение: На основании выше изложенного можно сделать заключение о том, что минеральные удобрения в исследуемых дозах оказывали существенное влияние на урожайность и качество зерна гречихи и в результате 2 лет исследований некоторые значения показателей качества зерна гречихи, такие как плёнчатость и выход ядри-

цы, получены в варианте опыта с максимальной нормой, а максимальную продуктивность зерна 20,5 ц/га и лучшими показателями качества зерна: масса 1000 семян 29,1г, натура зерна 549,8 г/л, выравненность зерна 85,5% и разность размеров плода и ядра 0,76 мм, обеспечивал вариант со средней нормой минеральных удобрений.

Библиографический список

1. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1989. 320 с.
2. Ефименко Д.Я., Барабаш Г.И. Гречиха. М.: Агропромиздат, 1990. 192 с.
3. Белоус Н.М. Повышение плодородия и продуктивности песчаных почв: труды Новозыбковского филиала ВИУА. Вып. 5. Брянск: Изд-во Брянского государственного педагогического института, 1994. 270 с.

УДК 635.21:631.526.32

УРОЖАЙНОСТЬ, ТОВАРНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ

*Yield and Marketability of Potato Varieties of
Russian and Foreign Selection*

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. Определена урожайность и товарность новых и современных сортов картофеля различных групп спелости и различного происхождения за период 2016-2017 года в условиях Нечерноземной зоны РФ. Даны рекомендации сельскохозяйственному производству о наиболее перспективных сортах картофеля.

Abstract. *The yield and marketability of new and modern potato varieties of different maturity groups and of different origin are determined in the conditions of the non-chernozem zone of Russia for 2016-2017. The recommendations concerning the most promising potato varieties are given to agricultural producers.*

Ключевые слова: картофель, современные сорта картофеля, новые сорта картофеля, урожайность, товарность клубней.

Keywords: *potatoes, modern varieties, new potato varieties, yield, marketability of tubers.*

В технологии возделывания картофеля ведущее место отводится сорту. Стабильное производство высококачественных клубней картофеля возможно благодаря подбору более адаптивных сортов [1 с. 64-65; 2 с. 34-35].

Современное картофелеводство делает ставку на сорта стабильные по урожайности и обладающие высокой экологической пластичностью, то есть пригодные для возделывания в различных почвенно-климатических условиях [3 с. 300; 4 с. 20; 5 с. 339].

Итак, для условий юго-западной части Нечерноземной зоны РФ необходимо изучить продуктивный потенциал новых сортов картофеля, а также выход товарных клубней.

Исследования проводили в полевом опыте на опытном поле Брянского ГАУ в период с 2016 по 2017 годы. В опыте изучали 25 сортов картофеля различных групп спелости и различного происхождения (российские, белорусские и иностранные).

Целью исследований являлось выявить наиболее урожайные с высокой товарностью новые и современные сорта картофеля.

Почва на опытном поле серая лесная легкосуглинистая. Содержание гумуса в почве - 3,6 %, $pH_{\text{сол}}$ 5,5, содержание подвижного фосфора 23,5-26,8 мг на 100 г почвы и обменного калия 25,2-27,4 мг на 100 г почвы.

Предшественником картофеля была озимая пшеница. Весенняя обработка состояла из вспашки на глубину 22 см и культивации на глубину 15 см. Перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) в дозе $N_{180}P_{180}K_{180}$. Посадку картофеля проводили 7 мая. Норма посадки 3 т/га. Высаживались 30 сортов картофеля различных групп спелости и различного происхождения. Схема посадки 75x28 см. Через 17 дней после посадки проводили наращивание трапецевидных гребней фрезой. Перед наращиванием гребней вносили сульфат аммония 2 ц/га. Агротехника возделывания картофеля была общепринятой для данной зоны. Против колорадского жука клубни при посадке обрабатывали препаратом Табу 1 л/га. В раствор инсектицида против болезней добавляли ТМТД 10 л/га и Бенорад 2 кг/га. Во время вегетации проводили 4 обработки от фитофтороза: 1-ю до смыкания ботвы в рядах (24 июня), 2-ю – 5 июля, 3-ю – 18 июля, 4-ю – 28 июля. До всходов картофеля вносили гербицид Лазурит в дозе 1 кг/га. На посадках в фазу бутонизации применяли гербицид Эскудо в дозе 0,025 кг/га + ПАВ Адью 200 мл/га.

В ходе наших исследований было выявлено, что в среднем за 2016-2017 гг. из российских сортов самую высокую урожайность показали сорта: Метиор 67,2 т/га, Вымпел 64,2 т/га и Фаворит 62,7 т/га и товарность по 90 % (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность российских сортов картофеля в 2016-2017 гг.

Сорт картофеля	Группа спелости	Урожайность, т/га			Товарность, %
		2016 г	2017 г	в среднем	
Метиор	ранний	70,9	63,4	67,2	90
Красавчик	среднеранний	55,8	54,6	55,2	70
Брянский деликатес	среднеранний	40,7	47,3	44,0	80
Фаворит	среднеспелый	62,5	62,8	62,7	90
Голубизна	среднеспелый	48,8	50,2	49,5	75
Вымпел	среднеспелый	66,7	61,7	64,2	90
Никулинский	поздний	58,1	60,5	59,3	79

Самую низкую урожайность обеспечили сорта Брянский деликатес и Голубизна 44 и 49,5 т/га, соответственно, а также товарность 80 % и 75 %.

Таблица 2 - Урожайность белорусских сортов картофеля в 2016-2017 гг.

Сорт картофеля	Группа спелости	Урожайность, т/га			Товарность, %
		2016 г	2017 г	2016 г	
Першацвет	ранний	54,1	71,3	62,7	94
Палац	ранний	46,4	78,3	62,4	92
Зорачка	ранний	47,9	67,2	57,6	85
Уладар	ранний	65,3	61,6	63,5	93
Бриз	среднеранний	58,7	66,0	62,4	80
Манифест	среднеранний	47,3	71,3	59,3	85
Скарб	среднеспелый	56,1	55,4	55,8	80
Вектар	среднепоздний	54,6	66,5	60,6	92

В среднем за 2016-2017 гг. исследований белорусских сортов самую высокую урожайность показали сорта: Уладар 63,5 т/га, Першацвет 62,7 т/га, а также Палац и Бриз по 62,4 т/га, а уровень товарности у этих сортов составлял 93, 94, 92 и 80 %, соответственно (табл. 2). Самую низкую урожайность обеспечил сорт Скарб 55,8 т/га и товарность клубней 80 %.

В среднем за 2016-2017 гг. исследований сортов картофеля фирмы «Solana» самую высокую урожайность показали сорта: Ред

Леди 71,6 т/га и Королева Анна 64,2 т/га (табл. 3). На этих сортах получена самая высокая товарность клубней 98 и 97 %. Самую низкую урожайность обеспечил сорт Родрига 57,9 т/га с уровнем товарности клубней 85 %.

Таблица 3 – Урожайность сортов картофеля фирмы Solana в 2016-2017 гг.

Сорт картофеля	Группа спелости	Урожайность, т/га			Товарность, %
		2016 г	2017 г	в среднем	
Родрига	среднеранний	55,3	60,4	57,9	85
Бельмонда	среднеранний	60,1	62,1	61,1	90
Ред Леди	среднеранний	74,8	68,3	71,6	98
Королева Анна	среднеранний	62,3	66,0	64,2	97

В среднем за 2016-2017 гг. изучения сортов картофеля фирмы «Norika» самую высокую урожайность показали сорта: Балтик Роуз 71,0 т/га, Фиделия 65,6 т/га и Вега 65,1 т/га и товарность 95, 90 и 94 %, соответственно (табл. 4). Самую низкую урожайность обеспечили сорта Никсе 46,4 т/га и Гала и 49,6 т/га. У этих сортов и самая низкая товарность 80 и 82 %, соответственно.

Таблица 4 - Урожайность сортов картофеля фирмы Norika в 2016-2017 гг.

Сорт картофеля	Группа спелости	Урожайность, т/га			Товарность, %
		2016 г	2017 г	в среднем	
Пароли	ранний	55,7	67,5	61,6	92
Фиделия	ранний	55,2	75,9	65,6	90
Никсе	среднеранний	45,3	47,5	46,4	80
Гала	среднеранний	42,9	56,3	49,6	82
Балтик Роуз	среднеранний	71,5	70,5	71,0	95
Вега	среднеспелый	59,0	71,2	65,1	94

Проведя анализ табличных данных можно сделать следующие рекомендации производству. Рекомендовать хозяйствам всех форм собственности выращивать высокоурожайные с высокой товарностью сорта картофеля: ранние – Метеор, Першацвет, Палац, Уладар, Пароли, Фиделия; среднеранние – Ред Леди, Королева Анна, Балтик Роуз; среднеспелые – Фаворит, Вымпел, Вега; среднепоздний – Вектар.

Библиографический список

1. 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. Вып. 2. Брянск, 2006. С. 64 - 82.

2.. 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.

3. Адаптивный потенциал, пластичность и стабильность современных сортов картофеля в условиях юго-запада России / В.Е. Ториков, М.В. Котиков, М.А. Богомаз, И.С. Лобьрев // Плодоводство и ягодоводство России. Сборник научных работ. 2012. Т. XXXIV. Ч. 2. С. 300-310.

4. 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. канд. с.-х. наук: 06.01.09 - растениеводство. Брянск, 2005. 28 с.

5. Котиков М.В., Тимченко О.В. Адаптивность, пластичность и стабильность сортов картофеля различных групп спелости // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК» Брянск, 2010. С. 339 – 343.

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: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 - растениеводство. Брянск, 2005. 132 с.

7. Биология и технология возделывания. Отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, О.А. Богомаз. Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2010. 111 с.

8. 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.

9. Котиков М.В., Богомаз А.В., Богомаз О.А. Эффективность применения пестицидов на посадках картофеля // Агрехимический вестник. 2007. № 1. С. 17.

10. Ториков В.Е., Котиков М.В., Богомаз А.В. Влияние различных технологий возделывания на урожайность и структуру урожая различных сортов картофеля // Вестник Брянской ГСХА. 2008. № 3. С. 54-60.

11. 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 Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 21–25.

12. 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.

УДК 635.21:631.526.32

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

*Integrated Assessment of Modern Varieties Potatoes on the
Economically-valuable Traits*

Медведева М.А., магистр,
Котиков М.В., к.с.-х. наук, доцент, *m.Kotikov.79@mail.ru*
Medvedeva M.A., Kotikov M.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Произведена оценка шести сортов картофеля различных групп спелости по хозяйственно-ценным признакам, таким как: урожайность, товарность, скороспелость, привлекательная форма клубня, устойчивость к фитофторозу, вкус, лежкость. Даны рекомендации сельскохозяйственному производству.

Abstract. *Evaluated six varieties of different maturity groups of economically-valuable traits such as: productivity, marketability, precocity, attractive shape of tuber resistance to phytophthorosis, taste, shelf life. Giventhe recommendation of agricultural production.*

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 хозяйственно-ценным признакам.

Объектом исследований являлись 6 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 стационарном опыте на опытном поле Брянского ГАУ в период с 2015 по 2016 годы.

Агротехника в опытах, заложенных на опытном поле Брянского ГАУ, соответствовала общепринятой для данной зоны. Предшественником под картофель была озимая пшеница. Весенняя обработка состояла из вспашки, культивации и нарезки гребней.

Под вспашку согласно схеме опыта вносили органические удобрения (навоз) в дозе 40 т/га, а перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску). Затем проводили нарезку гребней и посадку картофеля. Посадку проводили в 1 декаде мая. Высаживались разные сорта картофеля различных групп спелости: ранние – Ред Скарлетт, Латона, Артемис; среднеспелый – Виктория; среднепоздние – Журавинка, Гермес. Схема посадки 70 x 30 см. Против колорадского жука клубни до посадки обрабатывали препаратом Табу 0,15 л/т. В раствор инсектицида против болезней добавляли ТМГД 2,5 л/га и Бенорад 0,6 кг/га. 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.

За время вегетации проводили 2 междурядные обработки: 1-ю до всходов через 10 дней после посадки, 2-ю перед смыканием ботвы. 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 Адью 200 мл/га.

Все агротехнические приемы выполняли в лучшие сроки в соответствии с принятой системой земледелия Брянской области.

В среднем за 2015-2016 года исследований наиболее урожайными были сорта Журавинка 52,4 т/га, Артемис 43,8 т/га и Виктория 41,8 т/га (табл. 1). Самую низкую урожайность показал сорт Латона 32,3 т/га. Сорта Ред Скарлетт и Гермес показали среднюю урожайность

35,8 и 35 т/га, соответственно.

Самую высокую товарность обеспечили сорта Ред Скарлетт 93% и Виктория 92%. Также высокую товарность показали сорта Латона и Артемис по 90%. У сортов Гермес и Журавинка товарность ниже и составила 85 и 80%, соответственно.

Таблица 1 - Урожайность и товарность различных сортов картофеля в среднем за 2015-2016 гг.

Сорта картофеля	Группа спелости	Урожайность, т/га	Товарность, %
Ред Скарлетт	ранний	35,8	93
Латона	ранний	32,3	90
Артемис	ранний	43,8	90
Виктория	среднеспелый	41,8	92
Журавинка	среднепоздний	52,4	80
Гермес	среднепоздний	35,0	85

Следующими показателями для оценки сортов были скороспелость и привлекательная форма клубней (табл. 2). По показателю скороспелость ранние сорта Ред Скарлетт, Латона и Артемис получили более высокий балл 9, 9 и 8 баллов, соответственно. Низкий балл получили среднепоздние сорта Журавинка и Гермес по 3 балла. И среднеспелый сорт Виктория занимал промежуточное положение 5 баллов.

По привлекательности формы клубня лучшими были Ред Скарлетт и Виктория по 9 баллов, далее следовал сорт Латона 8 баллов. Сорта Артемис и Журавинка получили по 7 баллов. И самый низкий 6 баллов получил сорт Гермес (глубокие глазки).

Таблица 2 - Скороспелость и форма клубня различных сортов картофеля

Сорта картофеля	Группа спелости	Скороспелость, балл	Привлекательность формы клубня, балл
Ред Скарлетт	ранний	9	9
Латона	ранний	9	8
Артемис	ранний	8	7
Виктория	среднеспелый	5	9
Журавинка	среднепоздний	3	7
Гермес	среднепоздний	3	6

Далее оценивали между собой сорта по устойчивости к фитофторозу (листьев), вкусу и лежкости (табл. 3). Самую высокую устойчивость к фитофторозу листьев без опрыскиваний фунгицидами

показал сорт Журавинка 4 балла, затем следовали сорта Виктория, Гермес и Артемис по 3 балла и самую низкую устойчивость показали ранние сорта Ред Скарлетт 2 балла и Латона 1 балл.

При оценке вкуса сорта распределились в следующем порядке. Самыми вкусными были Виктория и Журавинка по 9 баллов, затем следовали сорта Артемис и Латона по 8 баллов и несколько ниже Ред Скарлетт и Гермес 7 баллов.

По сравнительной оценке лежкости самую высокую лежкость показали сорта Ред Скарлетт и Гермес по 95 %, далее следовали Артемис и Виктория по 90 %, несколько ниже лежкость показали Журавинка 87 % и Латона 85 %.

Таблица 3 - Устойчивость к фитофторозу, вкус и лежкость различных сортов картофеля в среднем за 2015-2016 гг.

Сорта картофеля	Группа спелости	Устойчивость к фитофторозу (листьев), балл	Вкус, балл	Лежкость, %
Ред Скарлетт	ранний	2	7	95
Латона	ранний	1	8	85
Артемис	ранний	3	8	90
Виктория	среднеспелый	3	9	90
Журавинка	среднепоздний	4	9	87
Гермес	среднепоздний	3	7	95

Из изучаемого набора сортов по среднему баллу всех оцениваемых хозяйственно-ценных признаков самую высокую оценку получили сорта Виктория и Ред Скарлетт по 7,6 баллов, далее следовал Артемис 7,5 баллов, затем сорта Латона 7,1 и Журавинка 6,8 баллов. И на последнем месте из 6-ти исследуемых сортов находился Гермес 6,3 балла.

Расширять посадочные площади под сортами Ред Скарлетт, Виктория и Артемис дающими в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России высокую урожайность и обладающих комплексом хозяйственно ценных качеств.

Библиографический список

1. 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.
2. 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.

3. 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.

4. 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. канд. с.-х. наук: 06.01.09 - растениеводство. Брянск, 2005. 28 с.

5. 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. Вып. 2. Брянск, 2006. С. 64 - 82.

6. 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.

7. 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.

8. Котиков М.В., Богомаз А.В., Богомаз О.А. Эффективность применения пестицидов на посадках картофеля // Агрохимический вестник. 2007. № 1. С. 17.

9. 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 Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 21–25.

10. 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.

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.

**УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Yield and Grain Quality of Promising Varieties of Winter Wheat

Наумова М.П., к.с.-х. н., доцент,

Мамеев В.В., к.с.-х. н., доцент,

Кожокар П., студент

Naumova M.P., Mameev V.V., Cojocar P.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты исследований по изучению перспективных сортов озимой пшеницы. Приводятся данные исследований по структуре урожая, урожайности зерна сортов: Ода, Мера, Поэма.

Annotation. *The results of studies on promising varieties of winter wheat are presented. Summarizes research on the structure of yield and grain yield of varieties: an Ode, As the Poem.*

Ключевые слова: сорта озимой пшеницы, элементы структуры урожая, урожайность зерна.

Key words: *winter wheat varieties, elements of crop structure, grain yield.*

Сельскохозяйственное производство, как полигон для возделывания новых современных сортов, «...в XXI веке будет базироваться на новых парадигмах, основными из которых станут ресурсосбережение, основанное на использовании высокоадаптивных пластичных сортов, созданных в адаптивной системе селекции. Озимая пшеница – одна из ведущих зерновых культур мира» [1.-С. 10].

Зерно пшеницы и продукты его переработки являются основным источником необходимых для жизнедеятельности человека веществ: углеводов (глюкозы, сахарозы, крахмала, клетчатки и др.), белков (в том числе незаменимых аминокислот), жиров, ферментов, витаминов (А, В, Р, К, Е и др.), минеральных элементов и органических кислот.

Исторически сложилось, что Нечерноземье было зоной серых хлебов, и прежде всего озимой ржи. Площади посевов озимой пшеницы по отношению ко ржи к началу 30-х годов XX века составляли лишь 0,9%, а уже в конце XX века озимая пшеница выходит на первое место среди возделываемых культур в центре Нечерноземья. Это произошло благодаря огромной, целенаправленной и планомерной селек-

ционной работе, которая велась на протяжении прошлого века и продолжается в настоящее время. Площадь посевов озимой пшеницы ежегодно возрастает и в настоящее время составляет уже более 3,5 млн. га на территории всей России [2.-С.59-63].

Сорт является одним из биологических факторов позволяющих решить проблему повышения урожайности и качества зерна.

В связи с этим исследования, направленные на изучение формирования урожайности зерна перспективных сортов озимой пшеницы, являются актуальными и обусловлены потребностями времени.

Цель наших исследований - сравнительная оценка сортов озимой пшеницы, ранее не возделываемых в условиях Брянской области по формированию элементов структуры посева, урожая и урожайности зерна Исследования проводили в 2016-2017 гг. на опытном поле Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 3,4 %, рНсол 5,4-5,8, подвижного фосфора 285-296, обменного калия 198-221 мг/кг почвы. Норма высева семян в опыте - 5,0 млн.всхожих семян на один гектар. Основное внесение минеральных удобрений N120P120K120 в виде азофоски (16:16:16) осуществляли сеялкой СЗ-3,6, подкормки N30 рано весной, N30 – в фазу начала выхода в трубку. Посевы обрабатывали в фазу кушения баковой смесью (Колибр 0,05 + Аканта Плюс 0,6+Ластик Топ 0,5+Стабилан 1,0+Модус 0,2+Тренд 0,2 (кг, л/га). Уборку урожая зерна проводили прямым комбайнированием «Тегіон-2910» в фазу полной спелости зерна.

Анализ средних показателей элементов посева показал, что сорта озимой пшеницы по количеству растений в фазу всходов различались незначительно, 398-417 шт./м², полевая всхожесть по сортам находилась в пределах 77-80 % (таблица 1).

Таблица 1 - Густота и сохранность к уборке посевов озимой пшеницы (среднее за 2016-2017 гг.)

Название сорта	Количество растений, шт./м ²			Высота растений, см	Сохранность растений, %
	в фазу всходов	после перезимовки	перед уборкой		
Ода	405	317	312	77	77
Мера	398	314	311	81	78
Поэма	417	318	313	76	75

Наибольшее их количество было у сорта Поэма, наименьшее - у сорта Мера. Полученные данные по периоду «всходы – прекращение осенней вегетации» свидетельствуют о том, что ростовые процессы у растений изучаемых сортов озимой пшеницы активно протекали в осенний период.

Успешная перезимовка растений 76-78% или 314-318 шт./м² была обусловлена высокой зимостойкостью сортов пшеницы и погодными условиями.

Климатические условия летнего периода способствовали хорошему прохождению фаз развития растений озимой пшеницы.

Отмечена высокая сохранность растений к уборке 75- 78 %. Наибольший и практически одинаковый процент сохранности растений имели сорта Ода и Мера. Высота растений в среднем по сортам была на уровне 76-81 см.

Анализ данных по структуре урожая сортов озимой пшеницы свидетельствует, что показатели ее элементов были различными (таблица 2).

В среднем за годы исследований количество продуктивных стеблей на 1 м² варьировало от 427 до 472 шт./м². Наибольшее их количество было у сорта Мера, наименьшее у сорта Поэма.

Таблица 2 - Элементы структуры биологической урожайности зерна озимой пшеницы (среднее 2016-2017 гг.)

Название сорта	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Биологическая урожайность, т/га
Ода	457	46,9	1,97	8,94
Мера	472	47,3	2,09	9,83
Поэма	427	45,5	1,93	8,24

Число зерен в колосе является одним из важнейших элементов структуры урожая, определяющих продуктивность колоса и участвующих в формировании урожайности.

Больших различий в озерненности колоса исследуемых сортов озимой пшеницы нами не установлено, она была практически одинаковой – 45,5-47,3 штук зерен в колосе. Однако следует отметить, что наибольшим числом зерен отличался колос сорта Мера.

Показатель массы зерна с одного колоса положительно коррелирует с числом зерен в нем. Колос сорта Мера был наиболее тяжеловесным 2,09 г, колосья сортаов Ода и Поэма были легче на 0,12 и 0,16 г соответственно.

Урожайность – сложный количественный признак, суммарный итог результатов развития растений в течение вегетационного периода. Урожайность озимой пшеницы определялась во многом адаптивностью сорта и агротехникой, максимально учитывающей особенности зоны возделывания.

Урожайность озимой пшеницы по сортам существенно изменялась. Более высокая урожайность характерна для сорта Мера - 9,83

т/га. Достаточно высокий урожай сформировал сорт Ода 8,94 т/га. Урожайность сорта Поэма также высокая - 8,24, но среди изучаемых сортов это наименьшая.

Исследования, проведенные на серой лесной почве Брянской области по изучению сортов озимой пшеницы, показали возможность получения высокой урожайности зерна - 8,24-9,83 т/га, которую обеспечили сорта Поэма, Ода, Мера. На основании полученных данных эти сорта можно рекомендовать в производство в условиях Брянской области.

Библиографический список

1. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2004. 109 с.

2. Журавлева Е.В. Некоторые фитометрические параметры сортов озимой пшеницы и их варьирование в зависимости от азотных подкормок в условиях Нечерноземной зоны // Зерновое хозяйство России. 2014. № 1 (31). С. 59-63.

УДК 632.95:633.11

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Application of Modern Herbicides in the Cultivation of Spring Wheat

Киров В.И., Поддueva А.С., Шипыкин Е.В., студенты
Kirov V.I., Poddueva A.S., Shipykin E.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Специалистами подсчитано, что потери урожая зерновых культур от сорняков составляют от 15 до 50 % , поэтому по мере внедрения высокопродуктивных сортов яровой пшеницы в сельскохозяйственное производство и повышения интенсивности технологий их возделывания на современном этапе развития земледелия, повышается роль химического метода защиты растений. В Брянской области в условиях полевого опыта в 2017 году изучена эффективность применения баковой смеси гербицидов Аксилал + Линтур против малолетних однодольных и двудольных сорняков в посевах яровой пшеницы. Выявлено, что на ранних фазах роста и развития сорняков, даже при сильной степени засоренности посевов (227 шт/м²) яровой пшеницы, баковая смесь гербицидов Аксилал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ

(0,135 кг/га) позволяет бороться с малолетними сорняками при биологической эффективности на уровне 96 %.

Abstract. *Experts estimated that crop losses of crops from weeds with-tute from 15 to 50%, therefore the introduction of high-yield varieties of spring wheat in agricultural production and increased intensity of technologies of their cultivation, at the present stage of development of agriculture, the role of chemical plant protection method. In the Bryansk region in terms of field experience in 2017 year studied the effectiveness of tank mixture herbicide Axial + Lintur against minors Monocots and dicotyledons weed in spring wheat crops. It was revealed that in the early phases of growth and development of weeds, even with strong infestation degree of crops (227 PCs/m²), use of tank mixture herbicide Axial + Lintur in the sowing of spring wheat allows you to fight with young weeds with the overall biological efficiency at the level of 96%.*

Ключевые слова: яровая пшеница, виды сорняков, засорённость посевов, масса сорняков, баковая смесь гербицидов, биологическая эффективность препаратов.

Keywords: *spring wheat, the weed species, weediness of crops, plenty of weeds, a tank mix of herbicides, biological efficacy.*

Введение. По мере внедрения высокопродуктивных сортов пшеницы в сельскохозяйственное производство и повышения интенсивности технологий их возделывания, на современном этапе развития земледелия, повышается роль химического метода защиты растений от вредных объектов [1].

Площади под посевами яровой пшеницы в Центральном Нечерноземье составляют около 1,5 млн га, из них 23,5 тыс. га приходится на Брянскую область. Средняя урожайность культуры за последние 35 лет не превышала 2,5 т/га, хотя современные сорта характеризуются высокой урожайностью, достигающей 6,0-8,0 т/га и более [1-5]. Одной из причин недобора урожая в отдельные годы является высокая засорённость посевов. Специалистами подсчитано, что потери урожая зерновых культур от сорняков составляют от 15 до 50 %, что оценивается примерно в 40 млн. тонн зерновых эквивалентов [1; 6-12].

Основным преимуществом химического метода защиты растений от сорняков является его высокая биологическая эффективность (до 90 и более %) на фоне быстрой окупаемости от значительной прибавки продукции за счет сохранённого урожая. При этом, в ряде случаев появляется возможность манипулирования сроками применения гербицидов с учетом их селективности, эксплуатационных качеств, а

также производственной занятости сил и средств сельскохозяйственного предприятия, осуществляющего работы по борьбе с сорняками [1]. Так, биологическая эффективность препарата Линтур, ВДГ против малолетних двудольных сорняков в посевах яровой пшеницы, среднем за три года исследований, была на уровне 90,0 - 93,2 % [1; 13], а биологическая эффективность гербицидов Аксиал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га) против малолетних однодольных и двудольных достигала 95 % [12].

Поэтому изучение и подбор современных препаратов в борьбе с сорной растительностью является актуальной задачей, имеющей важное практическое значение.

Объекты, условия и методика проведения исследований.

Объектами исследований являлись сорт яровой мягкой пшеницы Злата (селекции ГНУ Московского НИИСХ «Немчиновка») совместно с Рязанским НИИСХ) и баковая смесь гербицидов Аксиал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га). Общая площадь опыта – 0,5 га. Предшественник – однолетние травы.

Гербицид Аксиал, КЭ, ООО «Сингента» (45 г/л пиноксадена + 11,25 г/л клоквинтосет-мексила) применяется для борьбы с однолетними злаковыми (виды щетинника, просо куриное, овсюг, метлица полевая, лисохвост и др.) сорняками в посевах зерновых культур, в т.ч. яровой пшеницы.

Гербицид Линтур, ВДГ, ООО «Сингента» (659 г/кг дикамбы кислоты + 41 г/кг триасульфурона) применяется для борьбы с однолетними и некоторые многолетними двудольными сорняками, в т.ч. устойчивыми к 2,4-Д и МЦПА в посевах озимых и яровых зерновых.

Применяемые в опыте гербициды разрешены к применению на территории РФ в 2017 году. Обработку баковой смесью проводили в фазу кущения пшеницы при ранних фазах роста сорняков. Препараты подбирались согласно списку пестицидов и агрохимикатов [14]. Система обработки почвы и система защиты растений применялась согласно рекомендациям по возделыванию зерновых культур [15-17].

Учёт сорняков проводили непосредственно перед обработкой посевов гербицидами глазомерно-численным методом кафедры земледелия и методики опытного дела ТСХА [18]. Биологическую эффективность баковой смеси гербицидов определяли через 30 дней после обработки.

Результаты и их обсуждение. В условиях полевого опыта 2017 года в посевах яровой пшеницы интенсивно развивались сорные растения. Так, среднее количество сорняков достигало 227,3 шт/м², что по шкале глазомерной оценки численности соответствует сильной степе-

ни засорённости (табл. 1).

Учёт видового состава показал, что наибольшее распространение имели малолетние однодольные - просо куриное (45,6 % от общей численности сорняков) и малолетние двудольные сорняки такие как: марь белая (24,4 %), виды щирицы (14,6 %), пикульника (7,2 %) и горца (3,4 %). Суммарная численность остальных сорняков составляла менее 5 %. Очагами встречались многолетние корневищные (пырей ползучий) и корнеотпрысковые сорняки (виды осота, вьюнок полевой). В связи с наличием в видовом составе малолетних однодольных и малолетних двудольных сорняков, нами было принято решение провести обработку посевов яровой пшеницы баковой смесью гербицидов Аксил, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га).

Таблица 1 – Основные виды сорных растений в посевах яровой пшеницы

Виды сорных растений	Среднее количество сорняков	
	шт/м ²	%
Просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	103,6	45,6
Марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	55,5	24,4
Щирица (виды) (<i>Amaranthus</i>)	33,2	14,6
Пикульник (виды) (<i>Galeopsis</i>)	16,4	7,2
Горцы (виды) (<i>Polygonum</i>)	7,7	3,4
Ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	4,3	1,9
Звездчатка средняя (<i>Stellaria media</i>)	4,1	1,8
Редька дикая (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	2,5	1,1
ВСЕГО	227,3	100

Видимые симптомы поражения сорняков проявились через 1 неделю. Часть сорняков погибла, у остальных наблюдалась остановка в росте, устойчивое увядание, скручивание листьев и побегов, хлороз.

Учёт сорняков через 30 дней после обработки показал, что средняя численность сорных растений сократилась с 227,3 до 8,6 шт/м², при этом численность малолетних однодольных сорняков уменьшилась на 97,3 %, а малолетних двудольных – на 95,3 %. Биологической эффективностью баковой смеси гербицидов составила 96,2 % (табл. 2). Устойчивыми к действию гербицидов оказались вьюнок полевой и пырей ползучий.

Таблица 2 - Засорённость посевов яровой пшеницы и биологическая эффективность (БЭ) баковой смеси гербицидов Аксиал + Линтур

Тип засорения	Количество сорняков, шт/ м ²		БЭ, %
	до обработки	после обработки	
Малолетний однодольный	103,6	2,8	97,3
Малолетний двудольный	123,7	5,8	95,3
Всего	227,3	8,6	96,2

О высокой эффективности баковой смеси гербицидов Аксиал + Линтур свидетельствуют данные таблицы 3.

Таблица 3 - Масса сорных растений в посевах яровой пшеницы

Показатель		Значение
Сырая масса, г/м ²	до обработки	104,3
	после обработки	8,4
Воздушно-сухая масса, г/м ²	до обработки	19,2
	после обработки	0,8

Так, масса сырых сорняков до обработки гербицидами в среднем составляла 104,3 г/м², а их воздушно-сухая масса 19,2 г/м².

Применение баковой смеси Аксиал + Линтур не только уничтожило от 95,3 до 97,2 % сорняков, но и не позволило выжившим из них расти и развиваться. Сырая масса уцелевших сорняков составляла 8,4 г/м², а воздушно-сухая не превышала 0,8 г.

Заключение. Таким образом, применение баковой смеси гербицидов Аксиал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га) в посевах яровой пшеницы позволяет бороться с малолетними однодольными и двудольными сорняками с общей биологической эффективностью на уровне 96 %.

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. С. 14-21.

2. 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.

3. Чекин Г.В., Никифоров В.М. Развитие корневой системы яровой пшеницы на ранних стадиях онтогенеза при предпосевной обра-

ботке семян хелатными препаратами // Актуальные проблемы агротехнологий XXI века и концепции их устойчивого развития: материалы национальной заочной научно-практической конференции. Воронеж: Изд-во Воронежский ГАУ им. императора Петра I, 2016. С. 34-38.

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. Взаимодействие комплекса средств химизации в технологии возделывания зерновых культур / В.Ф. Ладонин, Н.И. Цимбалест, А.М. Алиев, Н.М. Доманов, С.И. Хачатрян, А.М. Бузько, С.В. Трушкин, И.В. Синицина, М.М. Левитин, В.И. Танский, Т.М. Петрова, Н.А. Цветкова, А.М.Симон, Ф.И. Копытова, Н.Г. Малюга, А.П. Долматов, Т.Н. Симонова, М.И. Никифоров // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность: тезисы докладов на Всероссийском съезде по защите растений. 1995. С. 128-129.

6. Влияние агроприёмов на фитосанитарное состояние в посевах зерновых культур / П.М. Политько, А.М. Жиляев, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2007. № 2. С. 72-76.

7. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Формирование урожая яровой пшеницы в современных технологиях // Агрехимический вестник. 2009. № 4. С. 38-40.

8. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Влияние технологий возделывания яровой мягкой пшеницы на качество зерна // Агрехимический вестник. 2012. № 6. С. 21-22.

9. Симонов В.Ю. Агрэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 5-9.

10. 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.

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. Никифоров В.М., Чекин Г.В., Жижина Д.В., Шипыкин Е.В. Эффективность применения баковой смеси гербицидов при возделывании яровой пшеницы // Агрэкологические аспекты устойчивого

развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». 2017. С. 531-535

13. Никифоров В.М. Влияние предшественников на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 42-44.

14. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ в 2017 г. М.: Агрорус, 2017.

15. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности / 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 // Рекомендации. Новоивановское (Немчиновка), 2008. 15 с.

16. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье / 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 // Рекомендации. Москва – Немчиновка, 2010. 92 с.

17. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ // 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 // Рекомендации. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

18. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов, А.М. Практикум по земледелию. М.: Агропромиздат, 1987. 383 с.

О ТЕНДЕНЦИЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ

About tendencies of increasing the efficiency of reclaimed lands use

Бельченко С.А., д. с.-х. наук, **Ториков В.Е.**, д. с.-х. наук, профессор,
Белоус И.Н., к. с.-х. наук, **Симонов В.Ю.**, к. с.-х. наук,
Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Belous I.N., Simonov V.Yu.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Комплексная мелиорация земель, включающая наряду с гидромелиорацией агролесомелиорацию, культуртехническую, биологическую мелиорацию и другие мелиоративные мероприятия, в сочетании с применением наукоемких аграрных технологий и технических средств, высокопродуктивных культур, сортов и гибридов, расчетных доз удобрений и средств защиты растений является решающим условием стабильно высокого производства сельскохозяйственной продукции. В последние годы в мелиорации все большее распространение находят экономически выгодные эффективные системы, нашедшие широкое применение в сельхозпредприятиях и особенно в крестьянских (фермерских) хозяйствах. В этой связи весьма актуальной остается проблема повышения эффективности использования мелиорированных земель и эксплуатации мелиоративных систем

Annotation. *The complex land reclamation, including along with hydro-reclamation agro-forestry, kulturtekhnik, biological reclamation and other reclamation measures, combined with use of science-intensive agrarian technologies and technical means, highly productive crops, varieties and hybrids, calculated doses of fertilizers and plant protection products is a decisive condition for the stable high production of agricultural products. In recent years, the economically profitable effective systems, which have been widely used in agricultural and especially in peasant (farm) farms, are becoming increasingly widespread in melioration. In this regard, the problem of increasing the efficiency of the use of reclaimed lands and the exploitation of reclamation systems remains very important.*

Ключевые слова: мелиорация земель, госпрограмма, политика, федеральный закон, финансовая поддержка, культуртехника, эффективные системы, государственное регулирование, законодательство.

Key words: *land reclamation, state program, policy, federal law, financial support, kulturtekhnik, effective systems, state regulation, legislation*

Одной из главных возможностей активного влияния на качественное улучшение состояния плодородия земель, является проведение комплекса мелиоративных мероприятий. Следует отметить, что большая часть территории России характеризуется сложными природно-климатическими условиями и относится к так называемой «зон рискованного земледелия». Поэтому высокий и стабильный уровень производства сельскохозяйственной продукции может быть обеспечен в значительной степени на основе развития мелиорации земель.

В мировой практике сельскохозяйственного производства комплексная мелиорация земель, включающая наряду с гидромелиорацией агролесомелиорацию, культуртехническую, биологическую мелиорацию и другие мелиоративные мероприятия, в сочетании с применением наукоемких аграрных технологий и технических средств, высокопродуктивных культур, сортов и гибридов, расчетных доз удобрений и средств защиты растений является решающим условием стабильно высокого производства сельскохозяйственной продукции. В Китае доля мелиорированных земель достигает почти 45 процентов, в Индии - более 35 процентов, в США - около 15 процентов.

В нашей стране даже в период подъема мелиорации ее доля в площади сельскохозяйственных угодий не превышала 10 процентов, в настоящее время площадь мелиорированных земель составляет 7,9 процента от площади пашни.

По данным статистических наблюдений в Российской Федерации во всех категориях земель на 1 января 2017 года имелось 11,3 млн. га мелиорируемых угодий, из них 9,3 млн. га составили сельскохозяйственные угодья.

Орошаемые сельскохозяйственные угодья занимали площадь 4,6 млн. га, осушаемые - 4,7 млн. га. Хорошее мелиоративное состояние земель наблюдалось на площади 2,9 млн. га сельскохозяйственных угодий, удовлетворительное - на 3,5 млн. га и неудовлетворительное - на 2,9 млн. га. Общая площадь, на которой требуется улучшение земель и технического уровня мелиоративных систем, составила 5,3 млн. га.

В засушливые и в избыточно влажные годы не реализуется потенциал высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур, интенсивных аграрных технологий и адаптивно-ландшафтных систем земледелия. В условиях глобальных изменений климата, связанных с часто повторяющимися засушливыми или переувлажненными годами, наиболее действенным средством обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства является водная Мелиорация - орошение и осушение земель. Однако имеющаяся сегодня в стране площадь мелиорированных земель при невысокой их продуктивности (из-за почти

полной амортизации гидромелиоративных систем, достигающей 70 процентов и выше, и снижения культуры земледелия) не может оказать решающего влияния на нейтрализацию риска неблагоприятных погодных условий и обеспечение населения страны продовольствием.

В последние годы в мелиорации все большее распространение находят экономически выгодные эффективные системы орошения, нашедшие широкое применение в сельхозпредприятиях и особенно в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Из применения в практике разнообразных способов полива сельскохозяйственных культур (дождевание, полив по бороздам и другие) особенно эффективно капельное орошение.

Отдельного внимания заслуживает вопросы развития агролесомелиорации. За всю историю защитного лесоразведения в России было посажено 5,2 млн. га защитных лесных насаждений. Важным этапом развития защитного лесоразведения стал «Сталинский план преобразования природы», утвержденный постановлением Правительства СССР от 20 октября 1948 года. Для реализации плана было организовано более 700 специализированных учреждений, 120 государственных лесных питомников. На территории 19 субъектов Российской Федерации были созданы государственные защитные лесные полосы протяженностью 10 тысяч километров.

В степной и лесостепной зоне защитные лесные насаждения являются самым надежным и экономичным средством защиты от снежных и песчаных заносов, создают благоприятный климат на сельскохозяйственных землях. Более 70% защитных лесных полос располагаются на земельных участках, государственная собственность на которые не разграничена и их состояние определено как неудовлетворительное.

Несмотря на продолжающееся снижение плодородия земель, объемы лесозащитных работ в настоящее время сведены к минимуму. В последние годы в среднем ежегодно создается около 5 тыс. га защитных лесных насаждений. Во многих субъектах Российской Федерации эти работы прекращены практически полностью, в том числе в регионах, нуждающихся в защите почв.

В рамках реализации федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 12 октября 2013 г. № 922), осуществляются капитальные вложения в объекты государственной собственности Российской Федерации, отвечающие за межрегиональное распределение водных ресурсов, противопаводковые мероприятия, включающие расчистку мелиоративных каналов, техническое оснащение подведом-

ственных Минсельхозу России учреждений в области мелиорации, прикладные научные исследования и экспериментальные разработки, выполняемые по договорам на проведение научно исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, а также государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей по гидромелиоративным, агролесомелиоративным, фитомелиоративными культуртехническим мероприятиям.

В 2017 году ресурсное обеспечение Программы за счет средств Федерального бюджета увеличено в 1,5 раза по сравнению с 2016 годом и составило 11,4 млрд. рублей (в 2016 году - 7,6 млрд. рублей), в том числе на государственную поддержку сельскохозяйственных товаропроизводителей - 4,4 млрд. рублей (в 2016 году - 2,1 млрд. рублей).

Данные меры государственной поддержки позволяют обеспечить возмещение затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет средств консолидированных бюджетов на уровне 36,3% и проведение комплекса мелиоративных мероприятий на площади 278,9 тыс. га, в том числе 93,2 тыс. га за счет реализации гидромелиоративных мероприятий, 123,8 тыс. га за счет проведения агролесомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий и 62 тыс.га за счет проведения культуртехнических работ сельскохозяйственными товаропроизводителями.[1,2,3].

В рамках Госпрограммы предусмотрено также проведение на мелиорируемых землях культуртехнических мероприятий, проводимых сельхозтоваро-производителями, в том числе с внесением мелиорантов, понижающих кислотность почв (для субъектов Российской Федерации, входящих в Центральную нечерноземную зону - Брянская, Владимирская, Ивановская, Калужская, Костромская, Московская, Орловская, Рязанская, Смоленская и т.д.).

Введение дополнительных мер государственной поддержки в Госпрограмму, направленных на проведение работ по восстановлению, сохранению и повышению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, потребует увеличения объемов бюджетных ассигнований на их реализацию.

Основным документом, регламентирующим правоотношения в сфере мелиорации земель на федеральном уровне, является Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель» (далее- ФЗ «О мелиорации»), также применяются «Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений».

Начиная с 2004 года, в ФЗ «О мелиорации» были внесены многочисленные изменения, которые были направлены на приведение

действующего закона в соответствии с принимаемыми нормативными актами в смежных отраслях права (земельном законодательстве, законодательстве о безопасности гидротехнических сооружений и пр.), но не решали комплексно задачи, стоящие перед отраслью. Отдельные нормы ФЗ «О мелиорации» противоречат Гражданскому кодексу Российской Федерации и Земельному кодексу Российской Федерации.

Кроме того, в настоящее время на практике имеются существенные проблемы с постановкой на государственный кадастровый учет и государственной регистрацией прав на мелиоративные сооружения как единый имущественный комплекс.

В соответствии и исходя из комплексного применения статей 15 и 40 Федерального закона от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» (далее - Закон № 218-ФЗ), а также Порядка ведения Единого государственного реестра недвижимости, утвержденного приказом Минэкономразвития России от 16 декабря 2015 г. № 943, государственной кадастровый учет и государственная регистрация прав на сооружение без правоустанавливающего документа на земельный участок не может быть осуществлена. Данный подход соответствует общим принципам гражданского и земельного законодательства, законодательства о градостроительной деятельности.

Понятие мелиоративных систем определено статьей 2 Федерального закона от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель», согласно которой такими системами признаются комплексы взаимосвязанных гидротехнических и других сооружений и устройств (каналы, коллекторы, трубопроводы, водохранилища, плотины, дамбы, насосные станции, водозаборы, другие сооружения и устройства на мелиорированных землях), обеспечивающих создание оптимальных водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорированных землях.

При этом необходимо отметить, что земельный участок, на котором расположены подобные мелиоративные системы, может быть разделен и оформлен в пользование различными собственниками (что чаще всего и встречается на практике).

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», Федеральным законом от 10.01.1996 № 4-ФЗ «О мелиорации земель» в отдельных регионах России осуществляется кадастровый учет мелиоративных систем - рисовых оросительных чеков единым комплексом вместе с земельным участком, на котором расположены указанные мелиоративные системы, и который состоит из самостоятельных земельных

участков, поставленных на кадастровый учет.

Структурные подразделения Росреестра, руководствуясь статьей 36 Земельного кодекса Российской Федерации, включают указанные мелиоративные системы и земельный участок, на котором они расположены и который состоит из отдельных земельных участков, в том числе ранее переданных частным лицам в собственность или пользование, в перечень имущества, составляющего казну Российской Федерации.

Вместе с тем, в соответствии с позициями Пленума Верховного Суда Российской Федерации (определение от 07.04.2016 № 308-ЭС15-15218) Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации (от 17.01.2012 № А56-31923/2006) Пленума Верховного Суда Российской Федерации и Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации (постановление № 10/22 от 29.04.2010), мелиоративные системы - оросительные рисовые чеки не признаются самостоятельным объектом недвижимого имущества, а являются частью земельного участка (земельных участков) в соответствии со статьей 135 Гражданского кодекса Российской Федерации.

Для решения, в том числе, указанных правовых коллизий Министерством сельского хозяйства Российской Федерации совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти разрабатываются проекты федеральных законов «О мелиорации земель», «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О мелиорации земель», «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в связи с принятием Федерального закона «О мелиорации земель»[4,5,6,]

Указанные законопроекты направлены на четкое разграничение полномочий между органами государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления в связи с созданием, эксплуатацией, владением мелиоративными системами и гидротехническими сооружениями

На основании вышеизложенного рекомендовано органам управления агропромышленным комплексом субъектов Российской Федерации совместно с региональными научными организациями и учреждениями, подведомственными Минсельхозу России, разработать и утвердить нормативными правовыми актами субъекта Российской Федерации научно обоснованные региональные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, предусматривающие установление агрс технических требований к использованию земельных участков, для производства сельскохозяйственной

продукции.

Далее, при рассмотрении совершенствования законодательных инструментов обеспечения воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения, необходимо отдельно остановиться на вопросах совершенствования института землеустройства. В связи с упразднением государственной землеустроительной службы, созданием саморегулируемых организаций в области землеустройства и кадастровой деятельности, возникновением стихийного рынка землеустроительных услуг, практически полным отсутствием в последние десятилетия государственного финансирования землеустроительных мероприятий, роль землеустройства как инструмента планирования необоснованно уменьшилась в решении вопросов рационального, эффективного использования и охраны как земель сельскохозяйственного назначения, так и земель других категорий.

В этой связи целесообразной видится подготовка новой редакции Федерального закона «О землеустройстве», в котором должны быть решены следующие вопросы:

- классификация землеустройства по целям и объектам в зависимости от наличия публичных и частных интересов в проведении землеустроительных процедур;

- установление порядка проведения землеустройства, в том числе совершенствование процедур государственного надзора в области землеустройства и экспертизы землеустроительной документации;

- разработка механизмов межведомственного взаимодействия на федеральном, региональном и местном уровнях при проведении землеустройства;

- определены правила и случаи проведения землеустройства в обязательном порядке на землях, находящихся в федеральной собственности;

- гармонизация земельного законодательства и иных нормативных правовых актов, регламентирующих землеустроительную и кадастровую деятельность, с международным правом в сфере землеустройства, а также с лесным, водным, градостроительным, и другими отраслями законодательства[7,8,9].

Далее, наряду с развитием традиционных институтов поддержания и воспроизводства земель на первый план выходит поиск инновационных, научно обоснованных методик и технологий в сельском хозяйстве, включая управление качеством почв.

В последнее время в мировой практике на первый план выходят такие понятия как «умное сельское хозяйство», «органическое» и «точное» земледелие.

В основе концепции «точного» земледелия лежат технологии переменного или дифференцированного внесения удобрений на тех участках поля, которые идентифицированы с помощью GPS-приёмников и где потребность в определённой норме удобрений выявлена агротехнологом при помощи карт агрохимобследования и урожайности. Поэтому в некоторых участках поля норма внесения или опрыскивания становится меньше средней, происходит перераспределение удобрений в пользу участков, где норма должна быть выше, и, тем самым, оптимизируется внесение удобрений. При этом достигается сразу несколько положительных эффектов: агрономический - с учётом реальных потребностей культуры в удобрениях совершенствуется агропроизводство; технический - совершенствуется планирование сельскохозяйственных операций, снижающих трудозатраты, экологический - более точная оценка потребностей культуры в азотных удобрениях приводит к ограничению применения азотных удобрений или нитратов; экономический - рост производительности и сокращение производственных затрат.

Также одним из стратегических направлений современных агротехнологий в сельском хозяйстве является так называемое органическое земледелие, основанное на повышении эффективности производства за счет агроландшафтной организации угодий, использовании научно обоснованного севооборота, исключении применения агрохимикатов и использовании органических удобрений, а также биопрепаратов и естественных врагов для борьбы с вредителями растений. В мире на сегодняшний день это направление практикуется на более чем 30 млн. га сельхозугодий, и согласно исследованиям ФАО ООН, может стать реальным выходом для человечества в решении проблемы продовольственной безопасности.

Таким образом: производство инновационных, научно обоснованных методов и современных интенсивных агротехнологий, включая методики управления качеством почв, органического и точного земледелия необходимо продолжить работы по проведению агролесомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий в рамках федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы», сохранив прежние объёмы оказания государственной помощи из средств федерального бюджета при реализации ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» (90 % от понесенных затрат), при этом усилить контроль за эффективностью использования мелиорированных земель в регионах и средств федерального бюджета, выделяемых в рамках указанной ФЦП.

Библиографический список

1. Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 12 октября 2013 г. № 922.
2. О ходе реализации государственных федеральных целевых программ по развитию сельского хозяйства Брянской области в 2017 году / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус, С.Н. Поцепай //Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции (17 марта 2017 г., г. Брянск). В 4 ч. Ч. 1. Брянск: Изд-во БрянскийГАУ, 2017. С. 44-52.
3. Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы
4. О мелиорации земель: Федеральных закон Российской Федерации.
5. О безопасности гидротехнических сооружений: Федеральный закон Российской Федерации.
6. О землеустройстве: Федеральный закон Российской Федерации.
7. О развитии сельского хозяйства: Федеральный закон Российской Федерации.
8. О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения: Федеральный закон Российской Федерации.

УДК 631.8:633.11

ВЛИЯНИЕ ФОНА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*The Impact of The Background of Mineral Nutrition on Grain Quality
of Spring Wheat*

Подгаецкая М.А., аспирант
Podgaetskaya M.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация: проведено исследование образцов зерна яровой пшеницы сортов Ирень и Злата по накоплению протеина, жира и клейковины в зависимости от фона минерального питания. С целью повы-

шения качества зерна яровой пшеницы целесообразно внесение повышенных доз минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{90}$ и $N_{120}P_{120}K_{120}$, так как это приводит к увеличению содержания протеина и клейковины в зерне. Сорт Ирень характеризуется большим содержанием в зерне протеина и клейковины, по сравнению с сортом Злата.

Abstract: *The study of samples of spring wheat varieties IREN and Zlata on the accumulation of protein, fat and gluten depending on the background of mineral nutrition. In order to improve the quality of spring wheat grain, it is advisable to introduce increased doses of mineral fertilizers $N_{90}P_{90}K_{90}$ and $N_{120}P_{120}K_{120}$, as this leads to an increase in the protein and gluten content in the grain. The variety Irene is characterized by a high content of protein and gluten in the grain, compared with the variety Zlata.*

Ключевые слова: яровая пшеница, качество зерна, протеин, жир, клейковина, фон минерального питания.

Keywords: *spring wheat, grain quality, protein, fat, gluten, mineral nutrition background.*

В настоящее время спрос на яровую пшеницу увеличивается, поскольку она является хорошим сырьем для хлебопекарной промышленности [1, с. 40].

Россия издавна является ведущей страной в мире по производству высококачественного зерна пшеницы [2, с. 10]. В увеличении производства яровой пшеницы важное место отводится юго-западным районам Центрального региона России как наиболее стабильным по влаго- и теплообеспеченности [3, с. 71].

В сельскохозяйственной зоне Брянской области повышение качества зерна пшеницы зависит от сорта. Кроме того, сорт выступает как биологический фундамент, который позволяет эффективно использовать все факторы для накопления максимально возможного урожая. При этом сорт как биологическую систему нельзя ничем заменить. В этом отношении он уникален [4, с. 50].

Каждый сорт дает максимальную отдачу только в определенных условиях возделывания [2, с. 10]. На варьирование качественных показателей зерна яровой пшеницы в пределах сорта оказывают влияние фон минерального питания и метеорологические условия.

В связи с этим целью наших исследований было изучение сортов яровой пшеницы по накоплению в зерне протеина, жира и клейковины в зависимости от фона минерального питания и агрометеорологических условий.

Исследования проводились в 2016-2017 гг. Объектами исследований являлись два сорта яровой пшеницы (Злата и Ирень), высеянные

на стационарном опытном участке Брянского государственного аграрного университета в трех повторностях с четырьмя уровнями минерального питания (N₀P₀K₀(контроль), N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, N₉₀P₉₀K₉₀, N₆₀P₆₀K₆₀). Технология возделывания – общепринятая для Центрального региона России.

Определение качественных показателей проводилось в испытательной лаборатории Центра коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ по действующим ГОСТам [5-7].

Агрометеорологические условия периода исследований существенно различались, что повлияло на изменение качественных показателей. Оптимальный коэффициент влагообеспечения (ГТК) для ЦФО составляет 1,0-1,4 [8, с. 25]. Период вегетации 2016 года отличался недостаточным увлажнением (ГТК=0,94). В это время суммарное количество осадков составило 209,6 мм, а основная их часть пришлось на фенофазу налива семян. Вегетационный период 2017 года характеризовался пониженными температурами с обилием осадков. Так, минимальная температура апреля опускалась до минус 4,1°С, а мая – до -1,2°С, что приостанавливало физиологические процессы в растениях. При этом ГТК в 2017 году был оптимальным (1,4) для средней полосы России. В дальнейшем температурный режим достиг среднесезонных показателей, однако синтез протеина, жиров и клейковины в зерне яровой пшеницы оказался ниже уровня 2016 года (табл.).

Таблица 1 – Показатели качества зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от фона минерального питания

Сорт	Фон минерального питания	Качественные показатели								
		Протеин, %			Жир, %			Клейковина, %		
		годы		Хср.	годы		Хср.	годы		Хср.
		2016	2017		2016	2017		2016	2017	
Злата	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	16,83	15,27	16,05	1,27	1,17	1,22	30,1	29,2	29,7
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	17,18	16,24	16,71	1,22	0,90	1,06	30,3	29,8	30,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,65	14,27	14,46	1,15	1,03	1,09	26,1	25,3	25,7
	N ₀ P ₀ K ₀	13,15	12,20	12,68	1,45	1,34	1,40	22,9	22,2	22,6
	НСР05	1,49	1,70	-	0,43	0,23	-	2,68	2,90	-
Ирень	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	18,39	17,02	17,71	1,40	1,23	1,32	32,7	31,8	32,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	18,08	17,72	17,90	1,33	1,19	1,26	31,4	32,5	32,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	15,77	15,04	15,41	1,50	1,29	1,40	28,7	27,7	28,2
	N ₀ P ₀ K ₀	14,89	13,93	14,41	1,41	1,30	1,36	27,0	26,1	26,6
	НСР05	1,30	1,14	-	0,21	0,10	-	1,86	1,96	-

Уровень анализируемых показателей в зерне яровой пшеницы был выше в 2016 году при более высоких температурах вегетационного периода. Так, синтез протеина в 2016 году по сортам на разных фо-

нах питания варьировал от 13,15 % (у сорта Злата на фоне $N_0P_0K_0$) до 18,39% (Ирень $N_{120}P_{120}K_{120}$), а в 2017 году – от 12,20 (Злата $N_0P_0K_0$) до 17,72 (Ирень $N_{90}P_{90}K_{90}$).

Максимальное содержание протеина в зерне отмечено в вариантах с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$. Внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг дв./га не значительно превышало этот показатель на контрольном варианте без внесения удобрений.

Сравнивая между собой сорта, необходимо отметить, что содержание протеина у сорта Ирень оказалось несколько выше, чем у сорта Злата, что говорит о большей отзывчивости сорта Ирень на внесение повышенных норм минеральных удобрений $N_{120}P_{120}K_{120}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Сырой жир является источником питательной энергии, образования жирных кислот, носителем жирорастворимых витаминов. Жир входит в качестве структурного материала в состав протоплазмы всех клеток, он необходим для нормальной работы пищеварительных желез и играет роль основного запасного вещества.

В результате исследований нами отмечено, что на синтез сырого жира в зерне яровой пшеницы фон минерального питания не оказывал значительного влияния. Отмечено варьирование показателя по сортам и по годам исследования. Так, наибольшее накопление жира (1,50%) отмечено у сорта Ирень в более благоприятном по климатическим условиям 2016 году. Некоторое снижение накопления изучаемого показателя в 2017 году связано с более прохладным и дождливым сезоном.

По накоплению сырого жира в зерне пшеницы нет заметной разницы между сортами. В среднем за период исследований сорт Ирень накапливал жира на 0,14% больше, чем сорт Злата.

Клейковина является важнейшим качественным показателем зерна для хлебопекарной промышленности и, тем самым, по своему содержанию выделяет пшеницы среди остальных зерновых культур.

Заметное увеличение содержания клейковины в зерне (29,2-32,7%) во все годы исследований отмечено на вариантах с повышенной нормой внесения удобрений ($N_{90}P_{90}K_{90}$ и $N_{120}P_{120}K_{120}$). Несколько ниже содержание клейковины отмечено в период вегетации 2017 года.

Среди изучаемых сортов лучшим по выходу клейковины оказался сорт Ирень, где среднее содержание клейковины составляло 29,8%, что выше, чем у сорта Злата на 2,8%.

Таким образом по результатам исследований выявлено, что с целью повышения качества зерна яровой пшеницы целесообразно внесение повышенных доз минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{90}$ и $N_{120}P_{120}K_{120}$, способствующих увеличению содержания протеина и

клейковины в зерне.

Сорт Ирень характеризуется большим содержанием в зерне протеина и клейковины, по сравнению с сортом Злата. При повышенных дозах внесения минеральных удобрений наблюдается увеличение содержания протеина и клейковины в зерне пшеницы, однако на накопление сырого жира фон минерального питания не оказывал существенного влияния.

Библиографический список

1. Агафонов Е.В., Олейнов В.Н. Урожайность и качество зерна новых сортов яровой пшеницы в Ростовской области // Плодородие. 2008. № 5. С. 40.
2. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Богомаз Р.А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 8 (130). С. 10-14.
3. Ториков В.Е. Сорт, агротехника, урожайность и качество зерна озимой пшеницы Нечерноземья. Брянск, 1999. 214 с.
4. Мельникова О.В. Агроэкологическое обоснование биологизации растениеводства на юго-западе Центрального региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук. Брянск, 2009. 509 с.
5. ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырого жира.
6. ГОСТ 13496.4-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. М.: Стандартинформ, 2011. 55 с.
7. ГОСТ 27668-88 Мука и отруби. Приемка и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2007. 6 с.
8. Ториков В.Е., Осипов А.А. Влияние условий выращивания и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2015. № 6 (136). С. 24-28.

СЕКЦИЯ
**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ
И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМАХ В УСЛОВИЯХ
ИНТЕНСИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

*Physiological changes in plant organisms in conditions of intense
pollution of the urban environment*

Осипенко Г.Л., старший 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 городской среды являются самовозобновляющейся составляющей природного комплекса. Деревья находящиеся вблизи промышленных районов города переживают дигрессивное состояние, которое выражено некрозами, хлорозами и другими морфологическими изменениями.

Abstract. *Green plantations in conditions of intense pollution of the urban environment are a self-renewing component of the natural complex. Trees near the industrial areas of the city are experiencing a digressive 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.*

В условиях интенсивного загрязнения городской среды растительность является самовозобновляющейся составляющей природного комплекса, нейтрализующей техногенное загрязнение, создающей благоприятные микроклиматические условия и как следствие, реагирующая на антропогенные воздействия различными физиологическими изменениями. Наиболее чувствительны к тем или иным изменениям внешних воздействий на окружающую среду индикаторные виды растений, которые чувствительны к определенным факторам и четко реагируют на их изменения, даже если остальные менее чувствительны к данному фактору виды легко такие изменения переносят. Основная

цель мониторинга атмосферного воздуха – наблюдение за качеством атмосферного воздуха, оценка, прогноз и выявление тенденций изменения состояния атмосферы для предупреждения негативных ситуаций, угрожающих здоровью людей и окружающей среде. В 2013 г. общие валовые выбросы загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников на территории Беларуси составили 1374,4 тыс. т (67,5 % от мобильных источников, 32,5 % от стационарных источников). В составе валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в Гомельской области в 2013 г. преобладали оксид углерода – 42,1 %, углеводороды и неметановые летучие органические соединения (НМЛОС) – 31,4 %, оксиды азота – 11,2 %, диоксид серы – 8,8 % и твердые вещества – 4,4 %. Большая часть выброшенных в атмосферу оксида углерода (42,1 %), углеводородов и НМЛОС (31,4 %) и оксида азота (11,2 %) обусловлена работой мобильных источников. Основной объем выбросов загрязняющих веществ среди отраслей экономики Беларуси в 2013 г. пришелся на обрабатывающую промышленность – 196,6 тыс. т или 43,2 % от общего объема выбросов от стационарных источников. По сравнению с 2012 г. валовые выбросы в данной отрасли сократились на 13,8 тыс. т. Данное сокращение произошло преимущественно за счет НМЛОС, объем выбросов которых уменьшился на 10,6 тыс. т [1].

На долю промышленности пришлось более 70 % выбросов по отдельным загрязняющим веществам за исключением углеводородов и прочих загрязняющих веществ, вклад промышленности в выбросы которых составил соответственно 15 и 19 %. Выбросы углеводородов и прочих загрязняющих веществ соответственно на 73,7 и 79,6 % были обусловлены выбросами сельскохозяйственных организаций. По сравнению с 2012 г. в 2013 г. наблюдался рост выбросов углеводородов (на 26,2 тыс. т), оксида углерода (на 3,4 тыс. т) и прочих загрязняющих веществ (на 5,2 тыс. т). В тоже время сократились выбросы диоксида серы (на 15,1 тыс. т), НМЛОС (на 9,1 тыс. т) и твердых веществ (на 1,1 тыс. т). В 2013 году наблюдалось сокращение выбросов более чем на 1 тыс. т в Гомельской области. Содержание в воздухе соединений тяжелых металлов определялось на 50 % стационарных станций. Средняя за год концентрация свинца в Гомеле находилась в пределах 0,1–0,2 ПДК. Превышений норматива качества не отмечено. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция к снижению уровня загрязнения воздуха свинцом. По сравнению с 2009 г. содержание свинца в воздухе в Гомеле понизилось на 75 %. Таким образом, сохраняется проблема загрязнения воздуха в Гомеле оксидом углерода, в теплый период отмечен существенный рост концентрации формальдегида, в

некоторых районах Гомеля превышен целевой показатель качества атмосферного воздуха по твердым частицам фракции размером до 10 микрон.

В качестве объекта исследования в данной работе использовалась Берёза повислая (*Betula pendula Roth.*). Этот вид достаточно давно и успешно используется как вид-биоиндикатор качества среды; массовый и распространенный; входит в состав разнообразных биотопов (экосистем), его ареал включает степные и лесостепные зоны в Скандинавии, в Средней и Атлантической Европе, в Средиземноморье, на Балканах, Западной Сибири и на Алтае. Поднимается до высоты 2100–2500 м.; обладает четкими и удобно учитываемыми признаками.

Сбор материала проводился в июле 2016 года, после завершения ростовых процессов в листьях берез в г. Гомель. Исследовалось по 10 деревьев березы: в городских улицах (ул. Свиридова, ул. Кирова), парковых посадках (парк им. А.В. Луначарского) и в промышленной зоне (ОАО «Химзавод», ОАО «ЗЛиН»). С каждого модельного дерева было собрано по 10 неповрежденных максимально развитых листьев, у которых были измерены 5 линейных параметров:

- а) ширина левой и правой половинок листа;
- б) длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
- в) расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- г) расстояние между концами этих же жилок;
- д) угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Значение коэффициента флуктуирующей асимметрии в районе ОАО «Гомельский химический завод» равно 0,061450 (3 балла), что говорит о значительной антропогенной нагрузке для растений в данном районе.

Значение коэффициента флуктуирующей асимметрии в районе ОАО «ЗЛиН» равно 0,073862 (5 балл), что говорит о чрезвычайной антропогенной нагрузке для растений в данном районе.

В ходе определения показателя флуктуирующей асимметрии были собраны также выборки листьев берёзы повислой в парковой зоне Центрального района города Гомель. 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 для 2 выборок листьев. Гомельский дворцово-парковый ансамбль – памятник природы республиканского значения, площадью 34 гектара. Протянулся на

800 метров вдоль правого (высокого) берега реки Сож. На территории парка насчитывается около 5 тысяч деревьев. В основном произрастает липа, акация, берёза, каштан, ясень, клён остролистный и др. Имеется более 30 видов экзотов: гинкго билоба, яблоня Недзвецкого, сосна чёрная, дуб гребенчатый, бархат амурский, лиственница и др.

Парковая зона Центрального района является культурной зоной и зоной отдыха, где загрязнение воздуха минимально, что подтверждает полученное значение коэффициента ФА для данной зоны – 0,046726 (1 балл).

В ходе проведенного исследования, деревья находящиеся вблизи промышленных районов города, как правило, в настоящее время переживают дигрессивное состояние, которое выражено некрозами, хлорозами, а также продолжительностью жизни ассимиляционных органов, количеством листьев (хвои) на единице длины побега, суховершинность (в наличие сухих ветвей в кроне), уменьшение размеров годичных побегов [2].

Сосновые насаждения в зоне влияния промвыбросов Гомеля даже на удалении 20 км и более от источника выбросов и более от источника выбросов имеют визуальные признаки повреждения атмосферными токсикантами: хвоя на деревьях сохраняется в большинстве случаев только за последние 2 года и редко за 3, заметно уменьшение лишайников на стволах деревьев, наличие суховершинных деревьев.

Негативные последствия влияния антропогенных загрязнителей окружающей среды (промышленных и транспортных выбросов и др.) резко возрастают на фоне изменений природных факторов. В связи с этим проблема влияния антропогенных факторов на состояние зеленых насаждений в условиях крупного города представляет собой интерес и для науки и для производства из-за своей сложности и многообразия, а также из-за недостаточности изученности её, так как морфологические изменения в растениях-это еще одно доказательство негативного влияния загрязнения окружающей среды на флору.

Библиографический список

1. Мозалевская Е.Г. Факторы дестабилизации состояния зеленых насаждений и лесов Москвы и Подмосковья // Городское хозяйство и экология. М.: МГУЛ, 1996. № 2. – 180 с.
2. Бёртитц С. Влияние загрязнений воздуха на растительность / под ред. Х.Г. Деслера. М.: Лесная промышленность, 1981. 184 с.

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ФОТОМЕТР ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ
СВЕТОПРОПУСКАНИЯ НЕТКАНЫХ УКРЫВНЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ**

*Universal photometer for rapid assessments of light transmission
of the nonwoven covering materials and plant leaves*

Будаговская О.Н.¹, д.т. наук, в.н.с., *olga-87-000-45@mail.ru*

Будаговский А.В.^{1,2}, д.т. наук, 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. Разработан универсальный фотометр для оценки оптических параметров нетканых укрывных материалов и листьев растений в области фотосинтетически активной радиации (ФАР). Он отличается простотой исполнения, экспрессным характером измерений, не требует дополнительного питания и сложных электронных схем обработки данных. Благодаря этому фотометр может использоваться в полевых условиях, отличается высокой ремонтоспособностью и надежностью, при этом обеспечивает достаточную точностью измерений.

Abstract. A photometer has been developed for the evaluation of optic parameters of nonwoven covering materials and plant leaf in the range of photosynthetically active radiation (PAR). It is characterized by a simple design, express principle of measurements and lack of an additional electric energy supply, complicated electronic schemes of data processing. Due to this factor photometer can be applied in field for the evaluation of light transmission of the material in operating conditions. Characterized by a high level of reliability it allows rather accurate measurements.

Ключевые слова: фотометр, светопропускание, область ФАР, RGB-светодиод, полипропиленовый нетканый материал, листья растений.

Key words: photometer, light transmission, PAR range, RGB-LED, polypropylene covering material, plant leaf.

Необходимость разработки авторской конструкции фотометра для оценки коэффициентов светопропускания нетканых материалов в области фотосинтетически активной радиации (ФАР) вызвано отсутствием специализированного портативного оборудования: все извест-

ные модели полевых приборов предназначены для работы в режиме отражения [1-3]. Использование лабораторных спектрофотометров и некорректностью результатов, получаемых Так, например, при измерениях на спектрофотометре Analytik Jena Specord 250 Plus (Германия) без интегрирующей сферы нетканых укрывных материалов различного цвета были получены практически сливающиеся спектральные кривые (рис.1), без характерных экстремумов в спектральных зонах, соответствующих цвету материала. Это обусловлено тем, что основное снижение интенсивности светового потока было связано не с поглощением в исследуемом объекте, а рассеянием в нём.

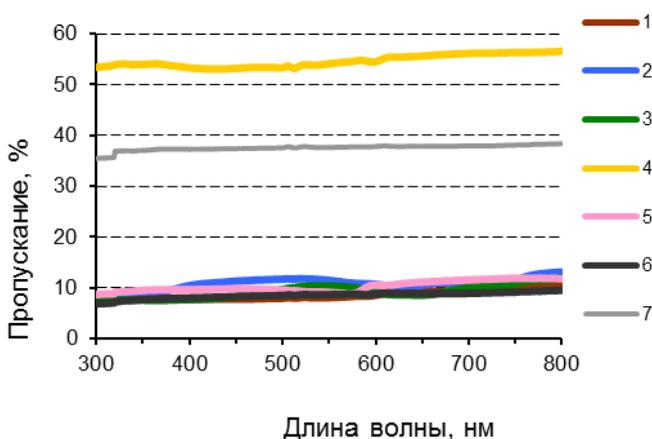


Рисунок 1 - Спектры пропускания нетканых материалов различных цветов и удельной плотности. 1 – коричневый, 40 г/м²; 2 – голубой, 40 г/м²; 3 – зелёный, 40 г/м²; 4 – жёлтый, 17 г/м²; 5 – розовый, 40 г/м²; 6 – белый, 40 г/м²; 7 – белый, 17 г/м²

В процессе экспериментального моделирования разработана и запатентована схема фотометра [4] для оценки коэффициентов свето-пропускания нетканых материалов в трех областях спектра – красном, синем и зеленом. Она включает RGB-светодиод с отдельными выводами управления красным, синим и зеленым излучателями; блок управления интенсивностью излучения; фотоприемник; цифровой мультиметр; переключатель выбора длины волны.

Светочувствительная площадка фотоприемника подбирается такого размера, чтобы на заданном расстоянии от излучателей угол приема оптического потока составлял не менее 120°, что обеспечивает

условия максимального светосбора рассеянного излучения. Фотометр тестировали для определения коэффициентов пропускания в области ФАР нетканых укрывных материалов удельной плотностью 40 г/м², полученных по технологии «Спанбонд» из полипропиленового волокна различного цвета. Между сравниваемыми образцами получены ожидаемые различия в соответствующих спектральных диапазонах: голубой материал больше пропускал излучение синего светодиода и меньше красного; розовый - сильнее поглощал зелёные и синие лучи, чем красные (рис. 2).

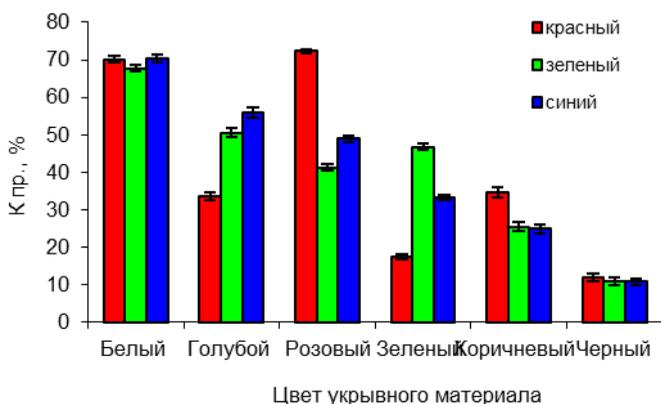


Рисунок 2 - Пропускание излучения в красной, зелёной и синей областях спектра полипропиленовыми укрывными материалами различного цвета

Данные по коэффициентам пропускания в области ФАР позволяют правильно интерпретировать полученные результаты при длительной эксплуатации материалов. Так, например, известен эффект применения розовых и красных пленок для стимуляции роста растений а темных – для ингибирования роста сорной растительности [5.6]. В то же время, испытания коричневого нетканого материала в качестве мульчирующего не дает положительного эффекта, не смотря на то, что он эффективно поглощает свет. Однако, соотношение коэффициентов пропускания красной области спектра к синей (K_R/K_B) у коричневого материала, примерно такое же, как и у розового (1,36 и 1,5 соответственно), что и приводит к эффекту стимуляции роста сорной растительности под коричневым мульчирующим материалом (рис.2). Измерения коэффициентов светопропускания материалов в области ФАР позволяют определить предельный срок их эксплуатации. Даже легкая

степень загрязнения, практически незаметная визуально, приводят к существенному ослаблению пропускания солнечного света - более, чем на 20% (табл. 1). А при сильном загрязнении коэффициенты светопропускания белого материала в области ФАР сравнимы с показателями, характерными для черного мульчирующего укрытия (табл. 1).

Практическое использование устройства может быть весьма обширным и не только по прямому назначению, так как с его помощью можно оценивать коэффициенты светопропускания любых плоских материалов толщиной до 1 мм. Диапазон рабочих оптических плотностей определяется уровнями интенсивности излучения RGB-светодиода, чувствительностью фотоприемного устройства и мультиметра. Весьма перспективно применение фотометра для полевых оценок спектральных параметров листьев растений для выявления хлорозов различной этиологии (табл. 1).

Таблица 1 - Коэффициент пропускания в области ФАР нетканого материала различной степени загрязнения и листьев растений

Тип объекта	Коэффициент пропускания, %		
	K _R (красный)	K _G (зеленый)	K _B (синий)
Чистый белый материал	70,2 ± 0,89	67,8 ± 0,88	70,4 ± 0,93
Белый, слабое загрязнение	56,8 ± 0,45	54,9 ± 0,61	54,0 ± 0,52
Белый, среднее загрязнение	45,4 ± 0,64	42,2 ± 0,67	40,5 ± 0,66
Белый, сильное загрязнение	20,3 ± 1,35	16,2 ± 1,09	14,6 ± 1,04
Чистый черный материал, 40 г/м ²	11,9 ± 1,00	10,9 ± 0,98	10,9 ± 0,95
Лист лимона здоровый	1,55 ± 0,17	5,46 ± 0,34	2,48 ± 0,17
Лист лимона, слабый хлороз	7,17 ± 1,05	13,17 ± 1,42	3,83 ± 0,42
Лист лимона, сильный хлороз	18,67 ± 1,09	17,83 ± 1,14	4,67 ± 0,56
Лист груши, сорт Красавица Черненко	2,96 ± 0,15	7,01 ± 0,18	3,72 ± 0,13
Лист яблони, сорт Победа	4,37 ± 0,18	10,24 ± 0,54	4,41 ± 0,17
Лист земляники, здоровый	5,56 ± 0,55	10,20 ± 0,88	5,73 ± 0,31
Лист смородины черной, здоровый	5,89 ± 0,19	11,46 ± 0,35	5,33 ± 0,17
Лист малины, здоровый	6,20 ± 0,33	11,95 ± 0,44	4,78 ± 0,13
Лист крыжовника, здоровый	4,49 ± 0,17	9,75 ± 0,41	4,39 ± 0,17
Лист войлочной вишни, здоровый	6,18 ± 0,15	12,11 ± 0,22	4,83 ± 0,06

Например, характерное соотношение коэффициентов светопропускания здоровых листьев лимона в красной, зеленой и синей области спектра – 1:3,5:1,6. Уже при слабом хлорозе, на фоне существенного увеличения коэффициентов пропускания в красной и зеленой области спектра соотношение меняется – 1,9:3,4:1 и по мере усиления хлороза коэффициенты пропускания в красной и зеленой области становятся практически равными и существенно более высокими, чем в синей области спектра – 4:3,8:1.

Заключение. Корректное использование нетканых материалов требует оперативного и постоянного измерения их оптических параметров, особенно в процессе многолетней эксплуатации. Разработанное для этой цели фотометрическое устройство на базе RGB-светодиода отличается простотой исполнения, экспрессным характером измерений, не требует дополнительного питания и сложных электронных схем приема видеoinформации и обработки данных, интегрирующей сферы и обеспечивает достаточно широкий угол приема диффузно-рассеянного излучения. Благодаря этому оно обладает достаточной точностью измерений, может использоваться в полевых условиях, отличается высокой ремонтоспособностью и надежностью. Данный фотометр также можно использовать для экспресс - оценки коэффициентов пропускания в синей, красной и зеленой области спектра листьев растений не толще 0,8...1 мм. Такому требованию соответствует большинство листьев культурных и дикорастущих растений средней зоны РФ.

Библиографический список

1. Фотоколориметр-рефлектометр: пат. 2187789 Рос. Федерация / Островская В.М., Красный Д.В., Смирнов Н.А.; опубл. 20.08.2002.
2. Фотометр: пат. 2371703Рос. Федерация / Данилов А.А., Маслобоев Ю.П., Подгаецкий В.М. и др.; опубл. 27.10.2009.
3. Multichannel photometric measurement apparatus: пат. 2012026746 JP Японии / Yokogawa Electric Corp.; опубл. 02.09.2012.
4. Простое устройство для экспресс-оценки светопропускной способности укрывных материалов в области фотосинтетически активной радиации: полезная модель 156626 Рос. Федерация / Будаговская О.Н., Козлова И.И., Гончаров С.А.; опубл. 10.11.2015.
5. Hart J.W. Light and plant growth. – London: Unwin Hyman, 1988. 206 s.
6. Gimenez C., Otto R.F., Castilla N. Productivity of leaf and root vegetable crops under direct cover // Scientia Horticulturae. 2002. V.94. № 1/2. P. 1-11.

**ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ
ПШЕНИЦЫ НА ПОРАЖЕННОСТЬ КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ**

*The influence of physiological features of the formation of the root system
of spring durum wheat on the infection of root rot*

Дуктова Н.А., к.с.-х. наук, доцент, *duktova@tut.by*
Duchowa N.A.

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного знамени сельскохозяйственная академия»
Belarusian state agricultural academy

Аннотация. Представлены результаты исследований физиологических особенностей формирования корневой системы растениями яровой твердой пшеницы. Выявлена корреляция устойчивости к корневым гнилям с темпами роста корня. Установлено, что использование линейных параметров корней для прогнозирования и отбора генотипов, устойчивых к корневым гнилям нецелесообразно. В селекции на устойчивость следует отдавать предпочтение показателям, связанным с мощностью мезодермы корня – объем корневой системы и размер адсорбирующей поверхности.

Abstract. *The results of studies of physiological characteristics of the root system formation by durum wheat plants are presented. Correlation of resistance to root rot with root growth rate is revealed. It is established that the use of linear parameters of roots for prediction and selection of genotypes resistant to root rot is impractical. In the selection for stability should give preference to indicators related to the power of the root mesoderm - the volume of the root system and the size of the adsorbing surface.*

Ключевые слова. физиология, селекция, яровая твердая пшеница, корневая система, корневые гнили

Keywords: *physiology, selection, spring hard wheat, root system, rot*

В настоящее время в селекционных программах все больше внимания уделяется биологии культур. Использование физиолого-биохимических особенностей растения в качестве критериев отбора ценных генотипов способствует повышению эффективности направленной селекции и ускорению сортосмены, так как данные показатели доступны для экспресс оценки на ранних этапах селекционной работы. Особую актуальность при этом имеют физиологические аспекты се-

лекции на иммунитет, так как в данном случае взаимодействуют биологические системы растения и патогена.

К существенным потерям урожая пшеницы приводит повреждение всходов корневыми гнилями. Биология данного патогена определяет заражение растений в достаточно продолжительном интервале вегетации – от всходов до формирования и налива зерна. В зависимости от типа возбудителя различают следующие виды корневых гнилей: фузариозная (возб. *Fusarium culmorum*, *F.avenaceum*, *F.oxysporum* и др.), гельминтоспориозная (*Bipolaris sorokiniana*), офиоболезная (*Ophiobolus graminis*) и церкоспореллезная прикорневая гниль (*Pseudocercospora herpotrichoides*). Недобор урожая от фузариозной корневой гнили достигает 5-30%. Церкоспореллезная прикорневая гниль приводит к снижению массы 1000 семян до 16,5%, а количества зерен – до 26,5%, в результате поражения растений наблюдается снижение урожая до 20%. Офиоболезная гниль приводит к отмиранию продуктивных стеблей на протяжении всего периода вегетации, наблюдается пустоколосость и белостебельность, недобор урожая в годы проявления болезни достигает 3,1-6,8%. Ризоктониозная корневая гниль вызывает задержку развития и уменьшение количества побегов у растений, которые образуют невыполненные семена, заболевание может вызвать преждевременную гибель растений. [1, 3]

Таким образом, поиск эффективных механизмов устойчивости растений к корневым гнилям и включение их в селекционные программы по созданию иммунных сортов является весьма актуальным.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в 2016–2017 гг. на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» и в лаборатории морфологии и физиологии растений БГСХА. В качестве объектов исследования использовались образцы яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения, отличающиеся по габитусу и продуктивности. В качестве контроля был взят сорт яровой твердой пшеницы Розалия и сорт яровой мягкой пшеницы Рассвет. Полевые исследования проводились в инфекционном фоне, оценивали суммарную пораженность корневыми гнилями растений в фазу кущения и колошения, используя соответствующие шкалы [3]. Учет общей и рабочей поверхности корней проводили по методу Д.А. Сабинина и И.И. Колосова [2].

Результаты исследований и их обсуждение. С целью выявления критериев отбора в селекции на устойчивость к корневым гнилям мы провели анализ физиологических параметров формирования корневой системы у образцов различного типа устойчивости (табл. 1).

Скорость роста корневой системы на начальных этапах онтоге-

неза существенно различается по образцам. При незначительных отличиях по количеству корешков, образцы отличаются темпами роста, в результате чего суммарная длина корней и их объем варьируют в широких пределах – 14,3...38,7 см, 0,13...0,45 мл в фазу всходов и 32,3...46,0 см, 0,20...0,52 мл в фазу кущения. Вместе с тем, линейные размеры не всегда отражают функциональность корневой системы. Так, например, у сорта мягкой пшеницы Рассвет при высокой суммарной длине корней (38,1 см, +2% к средней) объем их значительно уступал другим образцам (0,20 мл, -47,8%), что свидетельствует о слабообразованной мезодерме коры корня. Наиболее мощная кора была сформирована у образцов Л-88-13, Розалия и Ириде. Самые тонкие корни сформировали образцы Рассвет, Дуилио, Л-26-02 и Валента.

Интегральным показателем работоспособности корневой системы является её адсорбирующая поверхность. При этом, не всегда у образцов, формирующих корневую систему с большой удельной поверхностью, мощная поглощающая часть. Как, например, у раннеспелого образца Л-26-02 – корни формировались тонкими, в результате чего удельная поверхность корневой системы превышала средние показатели (+15,4% и +6,1% по фазам), вместе с тем, адсорбирующая поверхность её была невысокой, особенно при прорастании (-1,8% к средней). Поскольку кора является основным метаболическим реактором корня, её размер определяет мощность поглотительной способности и буферность корней, что в свою очередь, коррелирует с величиной корневого давления и скоростью поглощения корнем воды и элементов минерального питания. О мощности коры корня можно судить и по показателю отношения объема корней к их суммарной длине.

Поражаемость гнилями обратно коррелирует с количеством корешков (-0,384 и -0,445) и практически не связана с длиной корневой системы (табл. 2).. Также не выявлено существенной связи между устойчивостью и размером удельной поверхности корней, которая в большей степени определяется проводящей зоной корня, наиболее значима деятельная (рабочая) адсорбирующая поверхность, которую составляют молодые корни и корневые волоски, наиболее интенсивно поглощающие почвенный раствор. Распространение корневых гнилей сильно коррелировало с полевой всхожестью (-0,843) и, впоследствии, определяло сохраняемость растений (-0,818).

Таблица 1 - Физиологические параметры формирования корневой системы у образцов твердой пшеницы различных типов устойчивости к корневым гнилям

Сорто-образец	Устойчивость	Фаза онтогенеза	Морфометрические параметры			Адсорбирующая поверхность корней, м ²			Удельная поверхность корней, м ² /мл		
			количество корешков, шт.	суммарная длина, см	объем, мл	общая	рабочая	недельная	общая	рабочая	недельная
Рассвет (<i>T. aestivum</i>)	M	всходы	6,5	34,1	0,18	0,138	0,05	0,09	0,767	0,278	0,489
		кущение	7	38,1	0,25	0,204	0,082	0,122	0,816	0,328	0,488
Л1-88-13	R-MR	всходы	6,7	32,5	0,45	0,458	0,166	0,292	1,018	0,369	0,649
		кущение	8,8	46	0,50	0,481	0,185	0,296	0,962	0,370	0,592
Л1-48-00	MR	всходы	5,2	28,2	0,28	0,262	0,078	0,184	0,936	0,279	0,657
		кущение	5,7	32,3	0,33	0,259	0,095	0,164	0,785	0,288	0,497
Розалия	MR-M	всходы	5,7	14,3	0,18	0,146	0,039	0,107	0,811	0,217	0,594
		кущение	6,8	32,1	0,5	0,503	0,204	0,299	1,006	0,408	0,598
Ириде	M	всходы	5,5	33,3	0,2	0,189	0,062	0,126	0,945	0,310	0,635
		кущение	7	38,7	0,53	0,568	0,265	0,303	1,072	0,500	0,572
Валента	M-MS	всходы	4,8	25,8	0,18	0,164	0,052	0,112	0,911	0,289	0,622
		кущение	6,7	35,4	0,33	0,314	0,102	0,212	0,952	0,309	0,642
Л1-26-02	MS	всходы	4,5	27,6	0,15	0,161	0,063	0,097	1,073	0,420	0,653
		кущение	7,5	37,9	0,42	0,409	0,153	0,256	0,974	0,364	0,610
Дулино	MS-S	всходы	3,8	24,6	0,13	0,127	0,053	0,074	0,977	0,408	0,569
		кущение	6,8	39	0,23	0,188	0,073	0,115	0,817	0,317	0,500
среднее		всходы	5,3	27,6	0,22	0,206	0,070	0,135	0,930	0,321	0,609
		кущение	7,0	37,4	0,39	0,365	0,145	0,221	0,923	0,361	0,562

Таблица 2 - Взаимосвязь параметров корневой системы и устойчивости к корневым гнилям и сохраняемости растений, r

Показатель		Распространение болезни	Балл иммунности	Полевая всхожесть	Сохраняемость растений
Морфометрические параметры	кол-во корешков	-0,384	-0,445	0,351	0,490
	длина корней	-0,243	-0,252	0,219	0,152
	объем корней	-0,727	-0,737	0,614	0,659
Адсорбирующая поверхность корней	общая	-0,707	-0,692	0,579	0,743
	рабочая	-0,638	-0,625	0,600	0,682
	недеятельная	-0,740	-0,719	0,548	0,765
Удельная поверхность корней	общая	-0,249	-0,237	0,452	0,182
	рабочая	-0,156	-0,170	0,206	0,109
	недеятельная	-0,096	-0,051	0,263	0,148

Таким образом, использование линейных параметров корней для прогнозирования и отбора генотипов, устойчивых к корневым гнилям нецелесообразно. В селекции на устойчивость следует отдавать предпочтение показателям, связанным с мощностью мезодермы корня – объем корневой системы ($r = -0,73$) и размер адсорбирующей поверхности ($-0,625 \dots -0,719$).

Библиографический список

1. Зезюкова Ю.А., Дуктова Н.А. Влияние пораженности корневыми гнилями на всхожесть и сохраняемость растений яровой твердой пшеницы // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по матер. XI Междунар. науч.-практич. конф. (Горки, 29-30 января 2018 г.) / Белорус. гос. сельскохоз. акад.; редкол.: А.С. Мастеров [и др.]. С. 87-90.
2. Практикум по физиологии растений / под ред. Н.Н. Третьякова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1982. 271 с.
3. Физиологические основы селекции яровой твердой пшеницы на устойчивость к биотическим факторам среды: рекомендации / Н.А. Дуктова [и др.]. Горки: Агрокапиталконсалт, 2016. 53 с.

**ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ
РАСТЕНИЙ ОГУРЦА К ТОКСИНАМ *FUSARIUM SOLANI*
В УСЛОВИЯХ *IN VITRO***

*The influence of laser irradiation on the resistance of cucumber plants to
toxins of Fusarium solani in vitro*

Маслова М.В.¹, к. с.-х. наук, *marinamaslova2009@mail.ru*

Будаговский А.В.^{1,2}, д.т.наук, *budagovskiy@mail.ru*

Грошева Е.В.¹, *ekaterina2687@mail.ru*

Будаговская О.Н.^{1,2}, д.т.наук, *budagovskiy@mail.ru*

Maslova M.V., Budagovskii A. V., Grosheva E.V, Budagovskaya O. N.

¹ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ²ФГБНУ ФНЦ им. В.И. Мичурина,
¹*Michurinsk State Agrarian University*, ²*I.V. Michurin Federal Scientific Center*

Аннотация. В данной статье приводятся результаты исследований влияния лазерного излучения на функциональную активность проростков огурца в условиях *in vitro*. В условиях воздействия токсинов *Fusarium solani* выявлен эффект стимуляции защитных свойств растения-хозяина под действием когерентного света. Показана возможность экологически безопасной защиты овощных культур от болезней с применением методов и средств фотоники.

Abstract. *In this article, we present the results of studies of the effect of laser radiation on the functional activity of cucumber sprouts in in vitro conditions. Under the influence of toxins Fusarium solani, the effect of stimulating the protective properties of host plants under the influence of coherent light was revealed. The possibility of ecologically safe protection of vegetable crops of the protected soil against diseases with application of methods and means of photonics is shown.*

Ключевые слова: лазерная стимуляция растений, огурец защищенного грунта, фузариоз огурца, экологически безопасная защита растений.

Keywords: *laser stimulation of plants, cucumber of protected soil, cucumber fusariosis, ecologically safe plant protection.*

Болезни овощных культур защищенного грунта являются одной из причин значительного снижения их урожайности. В связи с развитием органического земледелия, в настоящее время перспективным направлением в борьбе с болезнями растений является разработка и

внедрение в сельскохозяйственную практику экологически безопасных средств контроля патогенов [1, с. 45-51].

В сложившейся ситуации перспективным методом, позволяющим улучшить фитосанитарное состояние овощных растений защищенного грунта, является повышение функциональной активности растений, а вместе с этим и иммунитета, посредством лазерного облучения, что позволяет снизить их поражаемость патогенами [2, с. 1-5; 3; 4. с. 185-191; 5, с. 396; 7, с.407-422].

Целью представленной работы являлось изучение влияния лазерного облучения на ткани растений огурца, культивируемых в условиях *in vitro*, в присутствии токсинов *Fusarium solani* - возбудителя фузариоза.

Объектом исследования являлись семена раннеспелого огурца гибрида F1 Мартин, который широко используется для выращивания в условиях защищенного грунта в современных тепличных хозяйствах.

Для проращивания семян в культуре *in vitro* использовали минеральную основу питательной среды MS с добавлением 30 г/л сахарозы, 100 мг/л мезоинозитола, 7 г/л агара, 0,5 мг/л и 0,1 мг/л ИУК. В опытных вариантах в среду добавляли стерильный бесклеточный фильтрат культуральной жидкости (ФКЖ) *F. solani* в концентрации 20 % [8, с. 34]. Облучение семян проводили с использованием лазерной установки ГН – 40 (длина волны 632,8 нм, плотность мощности – 2 Вт/м², экспозиция облучения – 60 секунд) через три часа после высадки семян на питательную среду.

Исследования, проводимые на проростках огурца гибрида Мартин в условиях *in vitro*, показали, что облучение гелий-неоновым лазером семян, стимулировало их развитие, в первую очередь корневой системы проростков. Позитивное действие лазерного облучения сохранялось и при облучении эксплантов, подвергавшихся воздействию токсинов патогенного гриба *F. solani*. Облученные семена характеризовались более высокой скоростью прорастания, у проростков, полученных из таких семян, в значительной степени повышалась способность к образованию корней, особенно второго порядка, по сравнению с вариантами без облучения.

Так, при облучении семян, культивируемых на питательных средах без токсина, средняя длина главного корня проростков огурца на 6-е сутки после постановки опыта составила 3,4 см, в контроле (без токсина и без облучения) данный показатель был равен 3,16 см. На средах с токсином этот показатель снизился до 2,64 см, при этом число корешков второго порядка существенно уменьшилось. При лазерном облучении семян, подвергавшихся воздействию ток-

сина, данный показатель составил 2,85 см, наблюдалось и увеличение числа корешков второго порядка, тем самым интоксикация продуктами жизнедеятельности грибных патогенов в значительной степени нивелировалась действием низкоинтенсивного когерентного излучения (рис. 1).

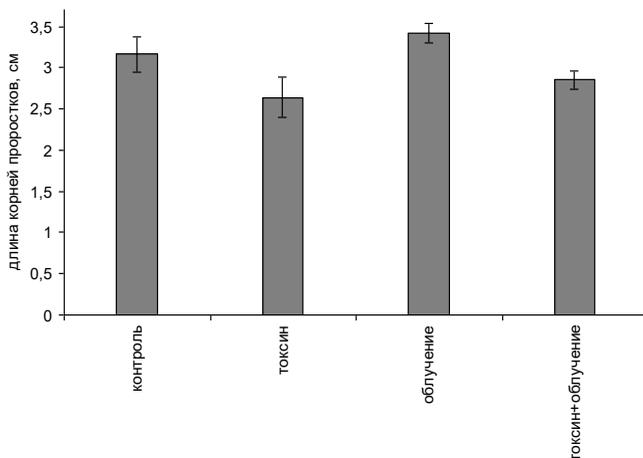


Рисунок 1 - Интенсивность роста корней у проростков огурца (гибрид Мартин) под влиянием лазерного облучения при действии токсина

F. solani в условиях *in vitro*

Отмечено, что лучшее развитие корневой системы у проростков огурца гибрида Мартин в вариантах с облучением способствовало более интенсивному росту и развитию побегов, полученных из облученных семян.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено стимулирующее влияние лазерного облучения на растительные ткани, что способствует активизации защитных процессов у растения-хозяина и повышает эффективность борьбы с болезнями посредством применения когерентной лазерной оптики. Это позволяет улучшить фитосанитарное состояние овощных растений защищенного грунта при уменьшении числа обработок химическими средствами защиты от болезней и снизить пестицидную нагрузку.

Библиографический список

1. Maslova M.V., Grosheva E.V. Modern methods of providing phytosanitary safety of green vegetable // Международный молодежный научный экологический форум "Экобалтика": сборник трудов Гродно: Изд-во Гродн. Гос. аграрн. ун-та, 2017. С. 45-51.
2. Budagovsky A. V., Solovykh N. V. , Yankovskaya M. B. , Maslova M. V , Budagovskaya O. N. and Budagovsky I. A. Effect of spatial coherence of light on the photoregulation processes in cells. *Physical Review E*. 2016. Vol. 94, 012411. P. 1-5.
3. Долговых О.Г., Красильников В.В., Газтдинов Р.Р. Влияние лазерной обработки на семена яровой пшеницы Ирень // Инженерный вестник Дона. 2012. №4. Режим доступа к журн. URL: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1422>. (дата обращения: 11.11.14).
4. Скварко К., Бучко Н., Скрипа І. вміст фотосинтетичних пігментів і цукрів у листях шавлії мускатної та нагідок лікарських за умов лазерної стимуляції росту рослин // Вістник Львів. ун-ту, Серія біологічна. 2003. Вип. 33. С. 185-191.
5. Aladjadjian A. The use of physical methods for plant growing stimulation in Bulgaria // Original paper. 2007. V. 8. №. 3. P. 369-380.
6. Hernandez A.C. Laser in agriculture / A.C. Hernandez, P.A. Dominguez, O.A. Cruz, R. Ivanov, C.A. Carballo, B.R. Zepeda// *Int. Agrophys.*, 2010, 24, 407-422.
7. Prośba-Białczyk, U. Effect of seed stimulation on germination and sugar beet yield /U. Prośba-Białczyk, H. Szajsner, E. Grzyś, A. Demczuk, E. Sacała, A. Bąk: *International Agrophysics*. 2013. V. 27. № 2. P.195-201.
8. Маслова М.В., Муратова С.А., Грошева Е.В. Применение биотехнологических методов в селекции огурца на устойчивость к фузариозу // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам: IV международная и всероссийская конференция. Санкт-Петербург: ФГБНУ ВИЗР, 2016. С. 34.

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТЬИЦ СОРТОВ
ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

*Morphometrical analysis of stomatal cells of grape varieties
of different ecological and geographic origin*

Пимкин М.Ю.¹, к.с.-х. наук, доцент, *luckymiha@mail.ru*;
Дубровский М.Л.¹, к.с.-х.н., зав. лабораторией, *element68@mail.ru*;
Дубровская О.Ю.², к.с.-х. наук, м.н.с.
*Pimkin M.Yu.*¹, *Dubrovsky M.L.*¹, *Dubrovskaya O.Yu.*²

¹ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»

²ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

¹*Michurinsk State Agrarian University*

²*I.V. Michurin Federal Scientific Center*

Аннотация. В результате проведенных исследований выявили существенную вариабельность линейных размеров замыкающих клеток устьиц у 11 сортов винограда различного эколого-географического происхождения. Установлена высокая положительная корреляция на уровне +0,98 между количественными значениями длины и ширины замыкающих клеток устьиц изученных сортов винограда.

Abstract. *The significant variability of the linear dimensions of stomatal guard cells in 11 grape varieties of different ecological and geographic origin was revealed at this studies. The high positive correlation was established at the level of +0,98 between the quantitative values of the length and width of stomatal guard cells of the studied grapes varieties.*

Ключевые слова: виноград, замыкающие клетки устьиц, линейные размеры, дисперсия.

Keywords: *grapes, stomatal guard cells, linear dimensions, variance.*

Виноград относится к мезофитам, однако в условиях промышленного виноградарства его растения характеризуются значительной величиной транспирации, основная часть которой происходит через устьица [1, с. 20]. Размеры и количество устьиц в эпидермисе листьев отражают не только величину транспирационной поверхности, но уровень возможного проникновения гифов патогенных грибов через устьичную щель внутрь листовой пластинки. Однако в литературе не об-

наружено сведений о размерах устьиц у возделываемых сортов винограда, хотя данный признак важен при определении транспирационной поверхности и выявлении ее возможных генотипических различий и более детально изучен для ряда плодовых и ягодных культур [2, с. 34-38; 3, с. 317-326; 4, с. 156-162]. В связи с этим изучение морфоанатомических особенностей устьиц сортов винограда является важной и актуальной задачей, необходимой для постановки и обоснования дальнейших физиологических экспериментов по изучению адаптивной способности различных генотипов.

Биологическими объектами исследования служили 11 сортов винограда различного эколого-географического происхождения: Аркадия (Настя), Баклановский (Восторг овальный), Изабелла, Кодрянка, Коринка русская, Кишмиш № 342 (Кишмиш венгерский), Кристалл, Муромец, Ранний розовый (Аромат лета), Феномен (Августин, Плевен устойчивый). Предметом исследования являлось изучение морфометрических показателей замыкающих клеток устьиц абаксиальной стороны листовой пластинки. Для этого с помощью полимеризующегося прозрачного лака изготовляли отпечатки эпидермиса зрелых листьев и просматривали их в проходящем свете на микроскопе Leica DM2500. Подсчет линейных размеров замыкающих клеток устьиц проводили в программе ImageJ на фотоизображениях микропрепаратов, полученных с помощью цифровой камеры-окуляра DCM 500. Особенности строения эпидермальной ткани и устьичного аппарата изучали согласно общепринятым методическим приемам [5, с. 33-44]. Статистический анализ данных и построение диаграмм осуществляли в программной среде Microsoft Office Excel.

В результате проведенных исследований выявили существенную вариабельность линейных размеров замыкающих клеток устьиц (ЗКУ) у сортов винограда различного эколого-географического происхождения (рис. 1).

Между количественными значениями длины и ширины замыкающих клеток устьиц изученных сортов винограда установлена высокая положительная корреляция на уровне +0,98. Наибольшие линейные размеры устьиц отмечены у сорта Феномен (длина $31,70 \pm 0,54$ мкм, ширина $9,69 \pm 0,20$ мкм), наименьшие – у сорта Кристалл (соответственно $22,85 \pm 0,43$ мкм и $6,45 \pm 0,14$ мкм).

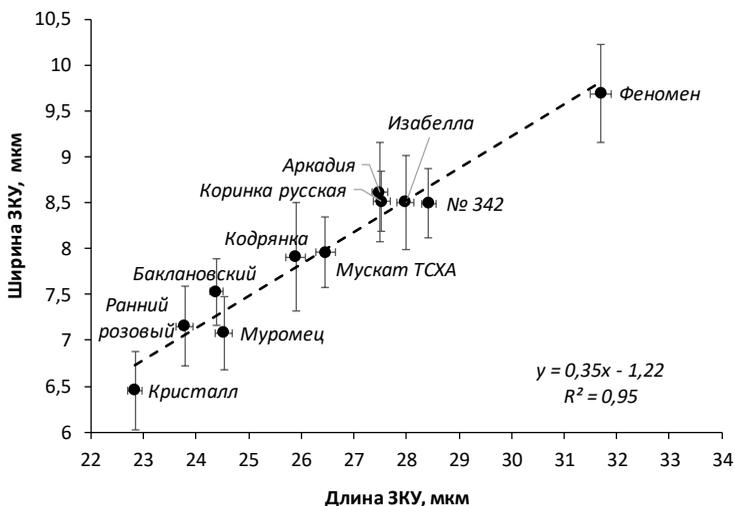


Рисунок 1 – Взаимосвязь линейных размеров замыкающих клеток устьиц у сортов винограда различного эколого-географического происхождения

По размерам замыкающих клеток устьиц наибольшая дисперсия значений отмечена у сортов Кодрянка и Изабелла, а наименьшая – у сортов Муромец и Кристалл (рис. 2). Частично это отражается и в величине интервала количественных значений размеров устьиц данных сортов винограда (рис. 3). Так, наибольшая вариабельность длины клеток отмечена у сортов Кодрянка и Изабелла – соответственно 20,29 мкм и 17,56 мкм, ширины клеток – у сортов Феномен (7,51 мкм) и Кодрянка (6,60 мкм). Наименьшая вариабельность длины клеток устьиц, характеризующая высокую степень одномерности данного показателя, отмечена у сортов Коринка русская и Баклановский – соответственно 10,08 мкм и 11,26 мкм, ширины клеток – у сортов Баклановский (4,19 мкм) и Муромец (4,77 мкм).

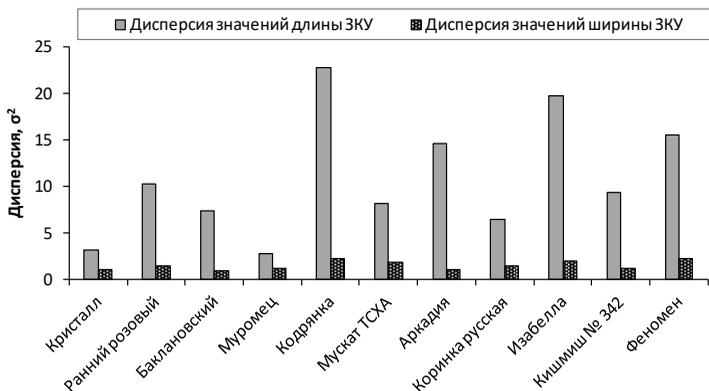


Рисунок 2 – Дисперсия значений линейных размеров замыкающих клеток устьиц у сортов винограда различного эколого-географического происхождения

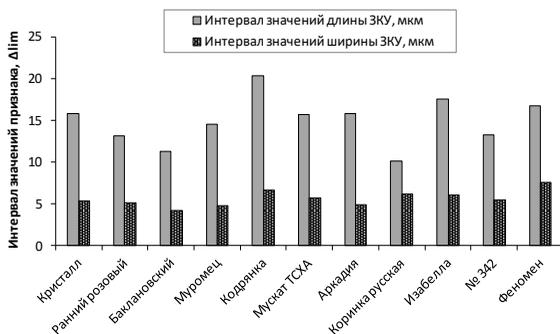


Рисунок 3 – Вариабельность линейных размеров замыкающих клеток устьиц у сортов винограда различного эколого-географического происхождения

Таким образом, в результате проведенных исследований выявили существенную вариабельность линейных размеров замыкающих клеток устьиц у 11 сортов винограда различного эколого-географического происхождения. Установлена высокая положительная корреляция на уровне +0,98 между количественными значениями длины и ширины замыкающих клеток устьиц изученных сортов винограда.

Библиографический список

1. Пекшев А.Г. Водный режим на виноградниках с биологизированной системой содержания почвы в условиях правобережья Нижнего Дона: автореф. дис. ... к.с.-х.н. Краснодар, 2006. 26 с.
2. Киселева Н.С. Оценка адаптационной способности различных генотипов груши по морфоанатомическому и физиологическому состоянию листьев // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 3. С. 34-38.
3. Киселева Н.С. Особенности роста, морфо - анатомических признаков и физиологических параметров листьев различных генотипов груши под влиянием условий внешней среды // Субтропическое и декоративное садоводство. 2009. Т. 42. № 2. С. 317-326.
4. Пугачева Н.В., Дубровский М.Л., Лукьянчук И.В. Стоматометрический анализ в селекции растений // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31. № 2. С. 156-162.
5. Практикум по анатомии растений для студентов дневной формы обучения фармацевтического факультета: учебно-метод. пособие / Н.П. Кузнецова, Л.А. Любаковская, И.Г. Ермошенко, Н.А. Троцкая. Витебск, 2013. 91 с.

УДК 633.13:631.86

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ОВСА НА ВЫХОД БАВ

*Influence of method of preparation of the vegetative mass
of oat on the yield of bas*

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 различных способов подготовки вегетативной массы овса на выход биологически активных веществ. Установлено, что измельчение сырья на мельнице с экстрагированием 60% водно-спиртовым раствором ультразвуковой кавитацией способствует максимальному выходу БАВ и составляет 2,3%.

Abstract. *The article considers the influence of different methods of preparation of Vegetative mass of oats on the yield of biologically active substances. It is established that the grinding of raw material in the mill by*

extraction with 60% ethanol-water solution by ultrasonic cavitation helps to maximize the yield of biologically active substances and is 2.3%.

Ключевые слова: вегетативная масса овса, БАВ, измельчение, ультразвуковая кавитация.

Keywords: *vegetative mass of oats, BAS, grinding, ultrasonic cavitation.*

Овес - культура традиционная в российском земледелии. Он издревле служил не только кормовой культурой для выращивания животных, но и являлся неотъемлемой частью быта человека, был ему и пищей, и лекарственным средством.

Овес и в настоящее время остается ценнейшей зернофуражной культурой, отличным предшественником в севообороте и фитосанитаром почв [4, с.48-50]. Используется он в виде целого или дробленого зерна, муки и отрубей в основном при выращивании молодняка и откорме животных.

Зеленая масса применяется на сочный корм, сено, силос, травяную муку, брикеты как в чистом виде, так и в смеси с бобовыми культурами [5].

Постоянно возрастающие потребности общества в биологически активных веществах, широко используемых в различных отраслях пищевой промышленности, обуславливают поиск перспективных источников их получения, к которым относится ежегодно возобновляемое растительное сырье [6]. Таким сырьем является вегетативная масса овса посевного, содержащая многообразный спектр биологически активных веществ.

Важными критериями, оказывающим влияние на выход БАВ (биологически активных веществ), служат методы измельчения растительного сырья и экстрагирование.

Способ, степень и характер измельчения растительного сырья оказывают непосредственное влияние на полноту и скорость извлечения ценных компонентов. Поэтому, вероятнее всего, оценивать влияние способа и условий измельчения целесообразно по результатам экстрагирования БАВ [1, с.375].

Применение ультразвука отличается существенными преимуществами по сравнению с традиционными технологиями обработки сырья. В частности, он обеспечивает более глубокое проникновение растворителя в материал с клеточной структурой, уменьшает продолжительность обработки, обеспечивает более высокий выход продукта и воспроизводимость, снижает расход растворителя, увеличивает скорость процесса, позволяет экстрагировать термолабильные вещества [2, с.48].

Массовое соотношение растворителя и сырья при экстрагировании влияет на выход БАВ, таким образом, что при увеличении относительного расхода экстрагента растительная ткань все больше отдает растворителю вещества, но до определенного предела, которым является момент, когда все легко связанные вещества клетки перешли в раствор, и остаются только прочно связанные и трудно доступные растворителю [3, с.266-269.]

В работе проводилось исследование влияния условий измельчения травы овса посевного на динамику извлечения БАВ при экстрагировании.

Количественное определение биологически активных веществ после экстрагирования вегетативной массы, измельченной различными способами, проводили спектрофотометрическим методом.

Экстрагирование проводили в гидродинамическом режиме водноэтанольной смесью (60% об.) при температуре 60°C в течение 1 часа. Выход биологически активных веществ в зависимости от способов подготовки вегетативной массы овса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели выхода БАВ в зависимости от способов подготовки вегетативной массы овса

Способы подготовки вегетативной массы овса посевного	Масса навески, г	Объем 60% этилового спирта для экстрагирования, мл	Выход БАВ, %
Измельчение на мельнице МР-1 до порошка с воздействием ультразвуковой кавитацией на экстрагент (частота 22 Гц)	15	55	2,3
Измельчение на мельнице МР-1 (размер частиц 5 мм)	15	95	1,6
Измельчение на мельнице МР-1 (размер частиц 3 мм)	15	75	1,8
Измельчение на мельнице МР-1 (размер частиц 3 мм) с последующим воздействием УФ-облучения в течение 3 минут	15	85	1,4

В результате проведенных исследований установлено влияние различных способов подготовки сырья овса посевного на выход биологически активных веществ. Максимальный выход БАВ отмечен после экстрагирования с ультразвуковой кавитацией с измельчением вегетативной массы овса до порошка – 2,3%. Кроме того, в данном варианте наблюдалось уменьшение расхода экстрагента по сравнению с другими вариантами исследования. В вариантах исследования с измельчением

на мельнице до размеров частиц от 3 – 5 мм, в том числе с воздействием УФ-излучения выход БАВ меньше на 30,4% - 39,1% по сравнению со способом применения ультразвуковой кавитации.

Следовательно, целесообразно применения способа измельчения вегетативной массы овса до порошка с последующей экстракцией ультразвуковой кавитацией для достижения наибольшего выхода биологически активных веществ.

Библиографический список

1. Влияние способа подготовки плодов *Sorbus Aucuparia* на выход биологически активных веществ / А.А. Атаманов, Т.В. Борисова, Б.Д. Левин, В.М. Воронин // Хвойные бореальной зоны. XXVII. № 3 – 4. 2010. С. 375.
2. Думитраш П.Г., Болога М.К., Шемякова Т.Д. Ультразвуковая экстракция биологически активных соединений из семян томатов // Электронная обработка материалов 2016. № 2. (3).С. 47–52.
3. Левин Б.Д., Федолин А.С. Влияние гидро модуля на выход биологически активных веществ // Вестник Крас ГАУ. 2006. № 2. С. 266-269.
4. Павловская Н.Е., Солохина И.Ю., Гнеушева И.А. Исследование тритерпеновых сапонинов, полученных из корней овса посевного (*Avena sativa* L.) // Вестник Орел ГАУ. 2012. № 2. С. 48-50.
5. Перспективная ресурсосберегающая технология производства овса: метод. рек. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 60 с.
6. Чиркина Т.Ф., Золотарева А.М., Пластинина З.А. Перспективные растительные источники биологически активных веществ в Байкальском регионе [Электронный ресурс]. URL: <http://fptt-journal.ru/stories/archive/12/21.pdf>
7. 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.

**ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОГО БЕЛКА**
Application of vegetable raw materials for obtaining feed protein

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 стимулятора из соломы гречихи, основу которого составляет сумма биологически активных соединений – биофлаваноидов, на рост дрожжевой биомассы *Saccharomyces cerevisiae* и на выход кормового белка. Установлено, что применение биостимулятора в концентрации 10^{-9} - 10^{-10} % интенсифицирует рост биомассы дрожжей и способствует максимальному выходу протеина.

Abstract. *The article considers the influence of the stimulator from buckwheat straw, based on the sum of biologically active compounds - bioflavonoids, on the growth of yeast biomass *Saccharomyces cerevisiae* and on the yield of fodder protein. It is established that the use of a biostimulant in a concentration of 10⁻⁹-10⁻¹⁰% intensifies the growth of the yeast biomass and promotes the maximum yield of the protein.*

Ключевые слова: стимулятор из соломы гречихи, биофлаваноиды, кормовой белок.

Keywords: *stimulant from buckwheat straw, bioflavonoids, fodder protein.*

Успехи животноводства в значительной степени обусловлены прочной кормовой базой [3, с.81]. В связи с мировым дефицитом кормового белка особенно актуальным является использование возобновляемого растительного сырья для получения кормовых добавок белково-углеводного характера для применения кормосмесей в животноводстве. Поэтому перспективным источником для получения углеводов и ценным сырьем для биотехнологической переработки является солома гречихи посевной [2, с. 45-47].

Гречиха посевная - ценная сельскохозяйственная культура, в вегетативных и генеративных органах которой синтезируются и накапливаются растительные полифенольные соединения (флавоноиды, ан-

тоцианы, дубильные вещества), являющиеся активными метаболитами клеточного обмена растения и играющие существенную роль в физиологических процессах – дыхании, фотосинтезе, росте, развитии и репродукции [4, с.117].

Биофлавоноиды гречихи обладают антиоксидантными свойствами, участвуют в защите растений от неблагоприятных воздействий ультрафиолетовых лучей и низких температур.

В настоящее время при производстве кормов главной задачей является получение недорогой продукции, что возможно достичь благодаря использованию кормовых добавок, в качестве которых могут применяться отходы гречихи посевной, значительные объемы которых, и их биологическая ценность обуславливают актуальность их применения.

В качестве кормовых добавок широко применяют кормовые дрожжи. Микробный протеин, который синтезируется дрожжами по содержанию аминокислот и усвояемости, превосходит протеин животного происхождения, а также повышает биологическую ценность белков других кормов [6, с.111-115.] При производстве дрожжей на сегодняшний день актуальным является осуществление интенсивного роста дрожжевых клеток, что достигается посредством применения биологических стимуляторов. Они способствуют увеличению выхода биомассы дрожжей.

В качестве источника получения стимулятора роста дрожжей используют солому гречихи, являющуюся перспективным источником биологически активных соединений класса биофлавоноидов [5].

Гречневая солома по кормовым качествам приближается к соломе кормовых злаковых трав (в 1 кг соломы содержится 18 г белка и 0,3 корм. ед.) [1].

Таким образом, целью данной работы являлось исследование влияния биофлавоноидов соломы гречихи, как стимулятора, на рост дрожжей и выход кормового белка.

Выращивание дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* проводили на качалочных колбах объемом 250 мл на питательной среде Сабуро в течение 48 часов при pH 6,0, температуре 28°C.

Затем определяли минимальную ингибирующую концентрацию стимулятора из соломы гречихи, используя метод серийных разведений. Для инокуляции использовали взвесь дрожжевых клеток эквивалентную 0,5 ед. по стандарту Мак-Фарланда. В полученный материал добавляли 100 мкл стимулятора из соломы гречихи.

Затем полученный раствор инкубировали в термостате при температуре 37°C в течение суток. Было установлено, что ингибирующим

действием на рост дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* обладает стимулятор из соломы гречихи в концентрациях $10^{-5}\%$ - $10^{-8}\%$. Соединения биофлаваноидов в концентрации $10^{-9}\%$ обладают стимулирующим действием и, следовательно, данная концентрация является минимальной ингибирующей концентрацией. Определяли потребление редуцирующих веществ (РВ), прирост дрожжевых клеток, концентрацию биомассы, «сырой» протеин. Результаты процесса ферментации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика процесса ферментации дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

Показатели	содержание						
	контроль (без введения стимулятора)	концентрация стимулятора, % к объему					
		питательной среды при подготовке посевного материала			ферментационной среды культивирования		
		10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}
потребление РВ, %	59,0	79,87	81,17	82,75	68,29	69,11	69,10
прирост дрожжевых клеток, кл/мл 10^8	5,3±0,22	7,25±0,06	7,46±0,02	7,4±0,06	5,91±0,07	5,99±0,05	5,97±0,02
концентрация биомассы, г/л	4,13±0,21	5,22±0,05	5,94±0,13	5,46±0,02	4,72±0,09	4,94±0,02	4,92±0,06
«сырой» протеин, % (в сухом веществе)	18,4±0,16	27,12±0,16	28,37±0,04	28,34±0,02	21,62±0,09	22,85±0,03	22,85±0,1

Исходя из полученных результатов исследования можно сделать вывод, что стимулятор из соломы гречихи целесообразнее вводить на стадии подготовки посевного инокулята дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в концентрации 10^{-9} - $10^{-10}\%$.

Прирост дрожжевых клеток при внесении стимулятора в концентрации 10^{-9} - $10^{-10}\%$ в питательную среду на стадии подготовки посевного инокулята составляет 7,46-7,4 кл/мл 10^8 , аналогичные концентрации стимулятора при внесении в ферментационную среду культивирования дрожжей проявляли прирост клеток на 20% меньше.

При этом потребление редуцирующих веществ (РВ) дрожжами составляет 81,17-82,75%. Аналогичные концентрации стимулятора при внесении в ферментационную среду культивирования дрожжей обеспечивают потребление РВ на 15,89-16,06% меньше.

В обоих вариантах введение стимулятора повышает концентрацию биомассы дрожжей во время ферментации на 43,82-19,61% и выход «сырого» протеина на 54,18-24,18% по сравнению с контрольной ферментацией без внесения стимулятора из соломы гречихи. Таким образом, предлагаемый стимулятор из соломы гречихи, содержащий

соединения биофлаваноидов, можно применять в качестве биостимулятора для интенсификации роста дрожжевой биомассы с максимальным выходом протеина.

Библиографический список

1. Заяц О.А. Технология возделывания гречихи в рисовых чеках Калмыкии: дис. ... канд. с.-х. наук. Волгоград, 2016. 133с.

2. 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. Т. 35. 2012. № 2. С. 45-47.

3. Гумеров А.Б., Белооков А.А. Применение микробиологических кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота // Биотехнологии – агропромышленному комплексу России: матер. междунар. науч.-практ. конференции. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2017. С.81.

4. Антиоксидантная активность продуктов биотехнологической переработки гречичного производства / Н.Е. Павловская, И.Ю. Солохина, И.А. Гнеушева, И.В. Яковлева. // Биоантиоксидант: Тезисы докладов VIII Международной конференции. (Москва, 4-6 октября 2010 г.) .М.: РУДН, 2010. С. 117-118.

5. Способ получения стимулятора роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*: пат 2483105 Рос.Федерация: МПК С12N 1/18, С12R 1/85/ Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, Н.Н. Полехина; Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный аграрный университет». № 2012124264; Заяв. 13.06.2012; Оpubл. 27.05.2013, Бюл. № 15. 4 с.

6. Полехина Н.Н., Солохина И.Ю., Гнеушева И.А. Токсикологическая оценка кормовой биологически активной добавки для промышленного животноводства // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1 (40). С. 111-115.

**ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ
РИЗОГЕНЕЗА РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ
СОРТА ОРАНЖЕВОЕ ЧУДО**

*Influence of laser irradiation on the efficiency of rhizogenesis of primocane
fruiting raspberry variety Orange miracle*

Хорошкова Ю.В., магистрант, **Субботина Н.С.**, аспирант
Муратова С.А., к.б. наук, доцент, smuratova@yandex.ru
Khoroshkova Yu.V., Subbotina N.S., Muratova S.A.

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по влиянию лазерного облучения на укоренение микрочеренков ремонтантной малины сорта Оранжевое чудо. Изучено влияние гелий-неонового ($\lambda=632,8$ нм) и красного полупроводникового лазера ($\lambda=655$ нм) на частоту укоренения, интенсивность корнеобразования, рост корней и побегов. Применение НКИ в 1,5-2,2 раза повысило эффективность ризогенеза, ускорило образование корней и рост побегов.

Abstract. *The article presents the results of research on the effect of laser irradiation on rooting microcrops of primocane fruiting raspberry variety Orange miracle. The effect of helium-neon ($\lambda = 632.8$ nm) and red semiconductor laser ($\lambda = 655$ nm) on the frequency of rooting, the intensity of root formation, the growth of roots and shoots was studied. It has been established, that the use of LCR in 1,5-2,2 times increased the efficiency of rhizogenesis, accelerated the formation of roots and growth of shoots.*

Ключевые слова: ремонтантная малина, лазерное облучение, процесс ризогенеза, микрочеренки.

Key words: *primocane fruiting raspberries, laser irradiation, rhizogenesis process, microcuttings.*

Существуют определенные трудности на этапе укоренения микрочеренков ремонтантной малины *in vitro*. Эффективность ризогенеза ремонтантной малины зависит от генотипа, типа и концентрации применяемого индуктора ризогенеза, способа его введения, качества укореняемых микрочеренков, продолжительности культивирования и других факторов. В целом, процесс укоренения микрочеренков ремонтантной малины достаточно длителен (до двух месяцев). В результате

на укорененном микрочеренке образуется 2-4 длинных корня с корешками второго порядка. Поэтому прибегают к различным способам стимуляции ризогенеза, как путем применения препаратов с ауксиновой активностью, биопрепаратов, так и регуляцией спектрального состава света на этапе укоренения [1, с. 137-138; 2, с. 32-33; 3, с. 38-39].

Проведенные разными авторами исследования на представителях рода *Rubus*, актинидии и других культурах показывают, что лазерное облучение тканей *in vitro* способствует увеличению регенерационной активности меристем и улучшению ризогенеза растений [4, с. 252-255; 5, с.19-20; 6, с.90-91]. Поэтому целью наших исследований было изучить влияние гелий-неонового ($\lambda=632,8$ нм) и красного полупроводникового лазера ($\lambda=655$ нм) на эффективность ризогенеза микрочеренков, а также рост корней и побегов ремонтантной малины.

Методика проведения исследования. Биологическим объектом исследования был сорт ремонтантной малины Оранжевое чудо селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП.

Для культивирования растений *in vitro* на этапе укоренения использовали минеральную основу питательной среды MS (Murashige, Skoog, 1962) со сниженной в 2 раза концентрацией макросолей и с добавлением 20 г/л сахарозы, 50 мг/л мезоинозитола, комплекса витаминов по Мурасиге-Скугу, 8 г/л агар. В среду добавляли β -индолилмасляную кислоту (ИМК) в концентрации 0,5 мг/л.

Для укоренения использовали побеги, достигшие на среде размножения длины 1,5-2,0 см. Субкультивирование побегов осуществляли в широкогорлых конических колбах емкостью 250 мл с 80 мл среды. Колбы закрывали тонкой алюминиевой фольгой и герметизировали липкой лентой.

Стерильные микрочеренки обрабатывали излучением гелий-неонового лазера ГН – 40 (длина волны 632,8 нм; плотность мощности 2 Вт/м²) и полупроводникового HLDPM12-655-10HJ (длина волны 655 нм; плотность мощности 2 Вт/м²) при различных экспозициях (60, 120, 240, 480, 960 с) на 3 сутки после высадки их на среду укоренения непосредственно в культуральных сосудах. До облучения колбы с растениями находились в термостате в темноте, при температуре 24⁰С. Опыты по облучению микрочеренков проходили под руководством доктора технических наук Будаговского А.В.

Культивирование растений осуществляли в культуральной комнате при 16-часовом световом дне с освещенностью 2000-2200 люкс (люминисцентные лампы Osram L36W Cool Daylight) и температуре воздуха 24±2⁰С. Контрольные и опытные растения находились в одних условиях культивирования, но были оптически изолированы друг от друга.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. В проведенных нами исследованиях применение НКИ в 1,5-2,2 раза повысило эффективность ризогенеза малины ремонтантной сорта Оранжевое чудо (рис. 1). При оптимальных экспозициях облучения процесс образования корней значительно ускорился. Через шесть недель культивирования в контроле частота укоренения составила 33,3%, при облучении гелий-неоновым лазером 72,7% (экспозиция 60с), 61,3% (экспозиция 240с), при облучении полупроводниковым лазером 63,6% (экспозиция 60с), 66,6% (экспозиция 240с). В лучших вариантах опыта увеличилось количество корней на укорененный микрочеренок и корни росли быстрее. Так, средняя длина корней при облучении гелий-неоновым лазером при экспозиции 60с была 4,7 см, при экспозиции 120 с - 4,5 см, при облучении полупроводниковым лазером 4,7 см, при экспозициях 60 с и 480 с по сравнению с 3,5 см в необлученном контроле.

Лучшее развитие корневой системы привело и к более быстрому росту побегов облученных микрорастений уже на этапе укоренения (рис. 2).

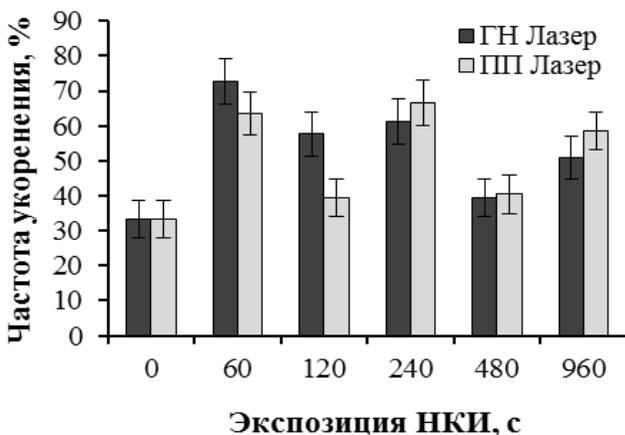


Рисунок 1 - Влияние лазерного облучения на эффективность укоренения ремонтантной малины сорта Оранжевое чудо

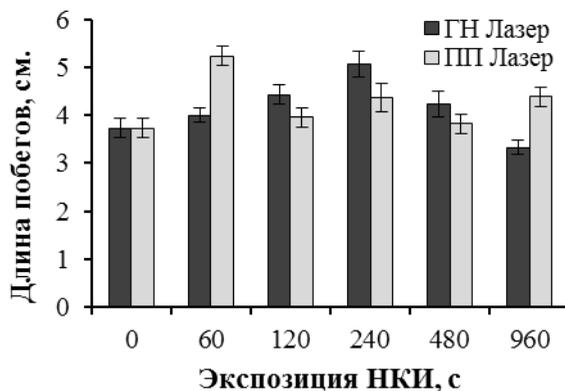


Рисунок 2 - Влияние лазерного облучения на рост побегов ремонтантной малины сорта Оранжевое чудо

В лучших вариантах опыта получены хорошо развитые микро-растения ремонтантной малины, которые можно было высаживать в почву на адаптацию (рис. 3).



Рисунок 3 - Развитие микро-растений ремонтантной малины сорта Оранжевое чудо на среде $MS_{УК}$ с 0,5 ИМК (гелий-неоновый лазер $\lambda=632,8$ нм, экспозиция 60с)

Заключение. Применение НКИ на этапе ризогенеза существенно стимулирует процесс укоренения микро-черенков малины ремонтантной *in vitro*, способствует увеличению числа и длины корней и росту побегов. Стимулирующий эффект получен как при использовании гелий-неонового лазера, так и полупроводникового. Степень достигнутого эффекта нелинейно зависит от продолжительности воздействия, для оптимизации режимов лазерной обработки необходимо использовать 4-6 экспозиций облучения.

Библиографический список

1. Корнацкий С.А. Особенности укоренения *in vitro* микрочеренков ремонтантной малины // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2017. Т. XXXXVIII. №1. С. 136-139.
2. Маркова М.Г., Сомова Е.Н. Повышение эффективности клонального микроразмножения ремонтантной малины // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2016. 2 (39). С. 30-35.
3. Маркова М.Г., Сомова Е.Н. Совершенствование этапа укоренения в клональном микроразмножении малины // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки» 2016. Т. 2. № 2 (6). С. 37-40.
4. Муратова С. А., Соловых Н.В., Янковская М.Б. Влияние лазерного излучения на укоренение растений *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2012. Т. XXXIII. С. 249-257.
5. Соловых Н.В., Будаговский А.В., Янковская М.Б. Влияние светодиодного и лазерного излучения на рост и размножение ягодных культур *in vitro* на примере малины черной и актинидии коломикта // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. Киров: «Северо-Восточный региональный аграрный научный центр». 2014. № 5 (42). С. 16-21.
6. Муратова С.А., Субботина Н.С., Сухоруких А.В., Будаговский А.В. Повышение эффективности ризогенеза нетрадиционных ягодных культур путем обработки микрочеренков низкоинтенсивным когерентным излучением // Биотехнология в плодоводстве: материалы междунар. науч. конф., г. Самохваловичи, 13-17 июня 2016 г. Минск: «Колорград», 2016. С. 89-91.

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ
КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO***

*The influence of regulators of growth on growth and development
of potatoes in the conditions of in vitro*

Пугачева Г.М., к. с.-х. наук, заведующий лабораторией селекции
и семеноводства картофеля, *pugacheva711@gmail.com*

Чусова Н.С., аспирант, *chusova.nadezhda@yandex.ru*

Павлова Е.А., аспирант, *eeleeee68@yandex.ru*

Pugacheva G.M., Chusova N.S. Pavlova E.A.

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

Educational Institution of Higher Education Michurinsk State

Agrarium University

Аннотация. Целью исследований являлось определение оптимальных концентраций гормонов на этапе собственно микроразмножения. Установлено, что эффективность размножения в стерильной культуре во многом определяется сортовыми особенностями растений. Наибольший коэффициент размножения и образования корней был отмечен у сорта Скороплодный на среде Мурасиге – Скуга, содержащей НУК – 0,2 мг/л. На этой же среде были зафиксированы наибольшие биометрические показатели (длина побегов и корней).

Abstract. *The purpose of researches was determination of optimum concentration of regulator of growth at a stage actually of microreproduction. It is established that the efficiency of reproduction in the sterile culture in many base is varietal features of plants. The largest coefficient of reproduction and formation of roots has been noted at a variety Skoroplodny on the nutrient medium Murasige – Skuga containing NAA – 0,2 mg/l. At the same were fixed of largest biometric indicators (lengths of shoot and roots).*

Ключевые слова: картофель, клональное микроразмножение, *in vitro*, ризогенез, коэффициент размножения, регуляторы роста.

Keywords: *potato, clonal microreproduction, in vitro, the rhizogenesis, coefficient of reproduction, regulator of growth.*

Картофель — одна из важнейших и распространенных сельскохозяйственных культур, которая широко используется для продовольственных целей. Картофель также востребован в перерабатывающей промышленности и как кормовая культура.

Успешное решение проблемы увеличения производства карто-

феля и улучшения его качества является важнейшей общегосударственной задачей. Решение этой задачи в большой степени обусловливается эффективностью организации сортового семеноводства. Оздоровленный семенной материал картофеля можно получать разными методами, но наиболее гарантированное качество обеспечивается размножением *in vitro* с использованием биотехнологических методов [1, с. 35-37], [2, с. 5-7].

Клональное микроразмножение обеспечивает высокое качество посадочного материала картофеля, но является довольно затратным. Уменьшение материальных затрат при получении посадочного материала путем оптимизации питательной среды является весьма актуальным для семеноводства картофеля. Частично данную проблему можно решить с помощью регуляторов роста. Поэтому целью наших исследований было определение оптимальных концентраций гормонов на этапе собственно микроразмножения.

В качестве объектов исследований использовали сорта картофеля разных сроков созревания:

- Вектор. Оригинатор: РУП «НПЦ Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Сорт среднепоздний, высокоурожайный, столового назначения.

- Скороплодный. Оригинатор: ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха». Сорт раннеспелый, столового назначения.

- Фрителла. Оригинаторы: ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха» и ООО АГРОЦЕНТР «Коренево». Среднеспелый, столового назначения.

Исследования проводились на базе учебно-исследовательской лаборатории биотехнологии Мичуринского ГАУ в 2017-2018 гг. Клональное микроразмножение растений картофеля осуществляли с помощью черенкования на агаризованной питательной среде Мурасиге – Скуга [3, с. 473-497].

В качестве регуляторов роста использовали цитокинин - 6-бензиламинопурин (БАП), ауксин - α -нафтилуксусную кислоту (НУК), β -индолилмасляную кислоту (ИМК). В опыт были включены следующие варианты:

- без гормонов (контроль);
- 6 БАП – 0,5 мг/л, ИМК – 0,25 мг/л;
- 6 БАП – 2 мг/л, ИМК – 0,25 мг/л;
- НУК – 0,2 мг/л.

Учитывали: коэффициент размножения побегов, длину побегов, число и длину корней.

Микрочеренки картофеля культивировали в колбах объемом

250 мл в культуральной комнате при температуре 24°C при освещении 2300-2500 люкс. Учеты проводили на 20 день после пересадки.

В результате исследований отмечено, что эффективность размножения в стерильной культуре во многом определяется сортовыми особенностями растений, что отмечается и другими исследователями [4, с. 56-60].

На средах одного и того же состава коэффициент размножения разных сортов картофеля был различным. Наибольшим коэффициентом размножения обладал сорт картофеля Скороплодный во всех вариантах опыта. При этом существенно больше был на среде, содержащей НУК – 0,2 мг/л. В то время как у сортов Вектор и Фрителла коэффициент размножения был значительно меньше. При этом у этих сортов наибольший коэффициент был отмечен на безгормональной среде (рисунок 1).

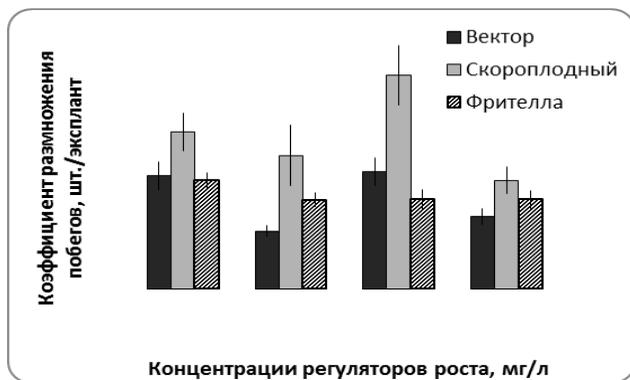


Рисунок 1 - Влияние регуляторов роста на побегообразовательную способность

Кроме коэффициента размножения учитывали длину побегов. Наиболее интенсивным ростом обладал сорт Фрителла во всех вариантах опыта. Наибольшая длина побега $-5,4 \pm 0,57$ у этого сорта была отмечена на среде, содержащей НУК – 0,2 мг/л., наименьшая – $1,68 \pm 0,15$ на среде с 6 БАП – 2 мг/л; ИМК – 0,25мг/л. У всех других сортов длина побегов была меньше. Однако у всех сортов сохранялась тенденция: самые маленькие побеги наблюдали на среде, содержащей 6БАП – 2 мг/л; ИМК – 0,25мг/л., самые большие - НУК – 0,2 мг/л.

Ризогенез был отмечен во всех вариантах опыта. Наибольшее количество корней образовалось на среде с добавлением НУК – 0,2

мг/л. по всем изученным сортам (рисунок 2), наименьшее - на среде с добавлением 6 БАП – 2 мг/л, ИМК – 0,25 мг/л. У сорта Фрителла корнеобразование на этой среде отсутствовало. Длина корней и скорость их роста во всех вариантах опыта, кроме среды содержащей НУК – 0,2 мг/л., была меньше контроля.

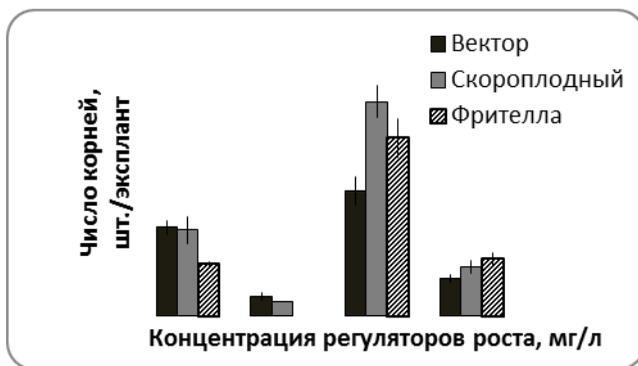


Рисунок 2 - Влияние регуляторов роста на образование корней

Клубнеобразование зависит как от сорта, так и питательной среды. В результате нашего эксперимента установлено, что сорт Вектор характеризовался более высокой способностью к образованию клубней на средах с 6 БАП – 0,5 мг/л, ИМК – 0,25 мг/л и 6 БАП – 2 мг/л, ИМК – 0,25 мг/л.

По данным А.Т. Гизатуллиной и др. [5, с. 61-65] в клубнеобразовании у растений картофеля участвуют все известные фитогормоны. Бензаминопурин (БАП) ускоряет процесс микроклубнеобразования и стимулирует увеличение массы микроклубней. Что полностью согласуется с нашими данными.

Таким образом, эффективность размножения в стерильной культуре во многом определяется сортовыми особенностями растений. Наибольший коэффициент размножения и образования корней был отмечен у сорта Скороплодный на среде Мурациге – Скуга, содержащей НУК – 0,2 мг/л. На этой же среде были зафиксированы наибольшие биометрические показатели (длина побегов и корней).

Библиографический список

1. Процессы, влияющие на формирование урожая картофеля / А.Б. Малхасян, Ю.Н. Федорова, В.Ф. Назарова, Л.Н. Федорова // Главный агроном. 2009. № 3. С. 35-37.

2. Филишова Г.И. Международная научно-практическая «Научное обеспечение картофелеводства России: состояние, проблемы» // Картофель и овощи. 2002. № 6. С. 5-7.

3. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures// *Physiol. Plant.* 1962. V.15, №13. P. 473-497.

4. Укоренение *in vitro* сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) / К.Ю. Гусева, И.Д. Бородулина, Е.П. Мякишева, О.К. Таварткиладзе // Известия Алтайского государственного университета. 2013. № 3. (79). Т. 2. С. 56-60.

5. Изучение динамики микроклубнеобразования картофеля (*solanum tuberosum*l.) сорта Невский в асептической культуре *in vitro* / А.Т. Гизатуллина, З. Сташевски, Е.А. Гимаева, Г.Ф. Сафиуллина // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 10. С. 61-65.

УДК 634.711.3:581.14

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ *IN VITRO* НЕКОТОРЫХ СОРТОВ *RUBUS IDAEUS* L.

*Features of microclonal reproduction in vitro of some varieties
Rubus idaeus L.*

Князева И.В., к.б.н, научный сотрудник, knyazewa.inna@yandex.ru
Knyazeva I.V.

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства (ВСТИСП)
*All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology
and Nursery (ARHIBAN)*

Аннотация. В статье представлены результаты по изучению этапов введения и размножения *in vitro* некоторых сортов малины. Экспланты малины при оптимальных условиях культивирования характеризуются высокой регенерационной способностью в культуре *in vitro* (процент регенерировавших эксплантов 90,9-100%), коэффициентом размножения 1,6-6,1.

Abstract. *The article presents the results of studying the stages of introduction and reproduction in vitro of raspberry varieties. Raspberry explants under optimal cultivation conditions are characterized by a high regenerative capacity in the culture in vitro (the percentage of regenerated explants 90,9-100 %), a coefficient of reproduction 1,6-6,1.*

Ключевые слова: малина, сорт, введение, размножение *in vitro*.
Keywords: *rubus, variety, introduction, in vitro reproduction.*

Одним из прикладных направлений биотехнологии является размножение видов и сортов растений в условиях *in vitro* на искусственных питательных средах. Применение методов культуры клеток и тканей *in vitro*, позволяющих улучшить свойства сортов, получить новые, размножить их посадочный материал, освобожденный от всех видов инфекции, устойчивый к неблагоприятным внешним воздействиям и увеличить его стабильность [1, с. 3].

Важное значение для успешного введения, размножения и последующего сохранения микрорастений имеет подбор компонентов питательной среды. При микроразмножении растений этап пролиферации обычно занимает довольно длительный период – от полугода до нескольких лет с регулярными пересадками через 1-2 месяца. Поэтому питательные среды, используемые на этом этапе, должны обеспечивать не только высокий коэффициент размножения, но и качество побегов. Специфические требования разных культур к составу питательной среды ограничивают возможности применения какой-либо одной универсальной среды, хотя и считается, что для многих плодовых и ягодных культур такой средой является среда Мурасиге и Скуга в различных модификациях [2, с. 29].

Получение растений малины методом *in vitro* в качестве посадочного материала предусматривает проверку и тестирование кандидата в оздоровленный клон. При оздоровлении малины применение магнитно импульсной обработки (МИО) в оптимальных вариантах приводило к увеличению выхода свободных от вируса RBDV растений [3, с. 10, 12].

Исследования по получению растительного материала малины на основе биотехнологических подходов, проводились на перспективных сортах разных сроков созревания: Бальзам, Бриллиантовая, Герракл; Желтый Гигант, Киржач, Метеор, Скромница, Столешник и Таганка в отделе биотехнологии и защиты растений. Материал для введения в культуру *in vitro* отбирали с коллекционных и демонстрационных насаждений в центрах испытаний инновационных технологий и генетики, селекции и интродукции садовых растений.

Лабораторные исследования выполнены в соответствии с методическими рекомендациями по получению регенерантов плодовых и ягодных растений в культуре *in vitro* [4, с. 1-25].

Стерилизацию растительного материала проводили в два этапа. Почки очищали от кроющих чешуй и помещали в дистиллированную

воду, содержащую аскорбиновую кислоту (50-100 мг/л). Затем растительный материал тщательно промывали проточной водой, ополаскивали дистиллированной водой и на несколько секунд погружали в 80 % спирт. Даже при условии успешной поверхностной стерилизации, внутренняя инфекция проявляет себя на протяжении всех этапов микрোকлонального размножения этой культуры [5, с. 82].

Для поверхностной стерилизации растительных тканей использовали 0,1 % стерилизационный раствор с экспозицией 5-7 минут. После стерилизации растительный материал промывали стерильной водой в течение 25-30 минут. Затем экспланты высаживали на агаризованную питательную среду с минеральными солями по Мурасиге-Скугу и регуляторами роста: 6-БАП в концентрации 0,2 мг/л и ИМК – 0,1 мг/л. Минеральную основу питательной среды дополняли хелатом железа – 10 мг/л, тиамин, пиридоксин, никотиновой кислотой – по 0,5 мг/л, мезоинозитом – 100 мг/л, аскорбиновой кислотой – 1,0 мг/л и сахарозой – 30 г/л. Культивирование осуществляли в световой комнате при температуре 22-26⁰С, относительной влажности воздуха 60-70 %, продолжительности светового периода 16 часов/сутки и освещенностью 2-3 тыс. люкс. Экспланты вводили в культуру в количестве 15-22 шт. каждого сорта [6, с. 214].

Цель данной работы: изучить особенности введения и микро-размножения перспективных сортов малины селекции ВСТИСП.

Результаты исследований показали, что минеральный состав питательной среды, условия культивирования и сортовая принадлежность заметно влияли на процессы развития эксплантов малины.

На первых этапах культивирования большинство эксплантов малины развивали розетку из 2-4 листьев. По темпам роста экспланты сортов Киржач и Метеор несколько опережали экспланты, изолированные из почек других сортов. При одинаковых условиях культивирования, процент регенерируемых эксплантов был разным и зависел от сортовых особенностей рис. 1.

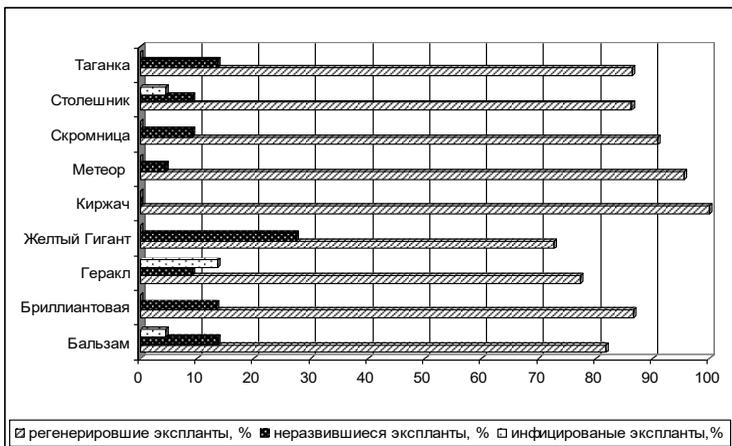


Рис. 1. Процент регенерировавших, инфицированных и неразвившихся эксплантов сортов малины при введении в культуру *in vitro*

При введении в культуру *in vitro* экспланты малины характеризовались высокой регенерационной способностью: процент регенерировавших эксплантов сортов Скромница и Киржач составил 90,9-100 % при невысоком проценте инфицированных и в отсутствие неразвившихся эксплантов.

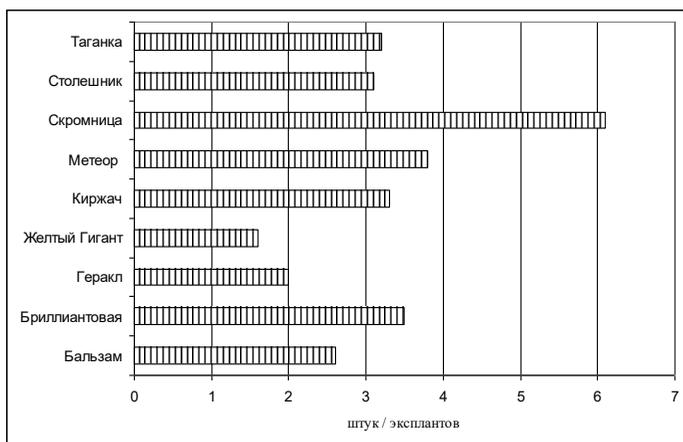


Рис. 2. Коэффициент размножения сортов малины

Экспланты изученных сортов малины способны к органогенезу, из меристемы формировалось от 2 сортов Желтый Гигант и Геракл до 7 новых побегов – у сорта Скрамница за один пассаж (за 30-37 суток). На питательной среде для микроразмножения на протяжении четырех последовательных пассажей коэффициент размножения у сортов малины варьировал в пределах от 1,6 (сорт Желтый Гигант) до 6,1 (сорт Скрамница) (рисунок 2).

Таким образом, в культуре *in vitro* на пролиферацию микропобегов значительное влияние оказывали сортовые особенности. Приживаемость эксплантов малины варьировала в пределах 72,7-100 %. Наибольший процент регенерировавших эксплантов был зафиксирован у сорта Киржач. Экспланты изученных сортов малины способны к органогенезу, из меристемы формировалось от 2 у сортов Желтый Гигант и Геракл до 6,1 новых побегов – у сорта Скрамница за один пассаж (за 30-37 суток). Коэффициент размножения среди сортов малины был наибольшим у сортов Метеор и Скрамница соответственно – 3,8-6,1.

Библиографический список

1. Высоцкий В.А. Биотехнологические приемы в современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. / ВСТИСП. М., 2011. Т. 26. С. 3-10.
2. Упадышев М.Т. Повышение эффективности микроразмножения плодовых и ягодных культур путем чередования сред с разным минеральным составом // Садоводство и виноградарство. 2012. № 3. С. 29-31.
3. Куликов И.М., Упадышев М.Т. Пути оздоровления садовых культур от вирусов // Защита и карантин растений. 2015. № 7. С. 10-12.
4. Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В. Методика регенерации плодовых и ягодных растений в культуре эксплантов различного происхождения. М., 2008. 25 с.
5. Князева И.В. Введение в стерильную культуру нового сорта земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. XXXXV. С. 81-84.
6. Князева И.В. Коэффициент размножения ягодных культур *in vitro* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. 2016. С. 213-216.

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРМЕНТА ЦЕЛЛЮЛАЗЫ МЕТОДОМ
ГЛУБИННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБОВ
*TRICHODERMA HARZIANUM***

*A method for producing enzyme cellulases by the method of submerged
cultivation of fungi Trichoderma harzianum*

Гнеушева И.А., к.т. наук, 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. Parakhina

Аннотация. Агропромышленные отходы широко применяются в качестве дополнительного источника клетчатки и как субстраты для роста микроорганизмов - продуцентов целлюлаз. Показано, что получение максимального накопления фермента целлюлазы в условиях глубинного культивирования *Trichoderma harzianum* возможно на питательной среде из размола пророщенных зерен пшеницы и пшеничных отрубей при дискретном внесении 0,5% раствора лактозы, начиная с 40 часов ферментации и через каждые последующие 24 часа в концентрации 1 г/л (г) субстрата.

Abstract. *Agroindustrial waste is widely used as an additional source of fiber and as substrates for the growth of a micro - producer of cellulases. It is shown that the maximum accumulation of cellulase enzyme in the conditions of deep cultivation Trichoderma harzianum is possible on the nutrient medium from the grinding of sprouted grains of wheat and wheat bran with a discrete application of 0.5% lactose solution, starting with 40 hours of fermentation and every subsequent 24 hours at a concentration of 1 g/l (g) of substrate.*

Ключевые слова: фермент, целлюлаза, природная питательная среда, *Trichoderma harzianum*

Keywords: *enzyme, cellulase, natural nutrient medium, Trichoderma harzianum*

Введение. Для эффективной биологической конверсии возобновляемого лигноцеллюлозного сырья необходим комплекс целлюлолитических ферментов, которые синтезируются исключительно микроорганизмами (бактериями, микроскопическими грибами и актиномицетами). Основная часть представленных в современной литературе

исследований посвящена активным целлюлазам микроскопического гриба *Trichoderma spp.*[1].

В настоящее время к *Trichoderma spp.* обращено большое внимание исследователей. Микроорганизм широко используется в качестве активного компонента микробиологических и ростостимулирующих препаратов для агротехнологий. Показаны перспективы их применения в зоотехнии и ветеринарной медицине [4, 5, 6].

Грибы рода *Trichoderma spp.* широко распространены в природе и способны к глубокой деструкции, как клеточных стенок растений, так и трудногидролизуемых растительных полисахаридов (целлюлозы, гемицеллюлозы, пектина и т.д.) до мономерных форм сахаров. Поэтому, получение при использовании их потенциала высокоактивных целлюлолитических ферментов является актуальным исследованием [2, 3].

Проведенные исследования распространенных в России видов микроскопического гриба показывают, что активными продуцентами целлюлолитических ферментов являются *Trichoderma reesei*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma longibrachiatum*, *Trichoderma lignorum*, проявляющие высокую целлюлазную активность на разных «индукторах» (свекловичный жом, молочная сыворотка, пшеничные отруби и др.) [7, 8].

В технологии получения целлюлолитических ферментов важнейшими задачами являются подбор оптимальных по составу питательных сред и условий культивирования микроорганизма-продуцента.

Целью данной работы являлось получение фермента целлюлазы методом глубинного культивирования грибов *Trichoderma harzianum* на природной питательной среде.

Объекты исследования. Рост культуры *Trichoderma harzianum* проводили в течение 7 дней при $t=28^{\circ}\text{C}$ на агаризованной среде Чапека. Профильтрованную водную суспензию грибов использовали в качестве посевного материала в расчете $1 \cdot 10^6$ спор/ на гр. субстрата питательной среды.

В качестве источника углерода и индукторов целлюлолитических ферментов для питания микромицета использовали экспериментальную питательную среду (с влажностью 60-75%), состоящую из размола пророщенных зерен пшеницы и пшеничные отруби в соотношении 1:2 с минеральными солями. Процесс биосинтеза целлюлолитических ферментов стимулировали дискретным введением активирующей добавки (0,5% раствора лактозы) на весь процесс ферментации, исходя из изменения углеводного состава питательной среды. Экспериментальный субстрат перед ферментацией подвергали термогидролизу (рН 3, $t=120^{\circ}\text{C}$, 1 атм., время экспозиции 25 мин.).

Методы. Культивирование продуцента проводили методом глубинной ферментации в лабораторном биореакторе Biostat A plus ($V_{3 л}$) при $t=28^{\circ}\text{C}$, интенсивном перемешивании (250-300 об./мин.), рН 5,4-5,5.

Определение ферментативной активности целлюлазы определяли по ГОСТ Р 53046-2008, содержание редуцирующих веществ в культуральной жидкости – ГОСТ 8756.13-87.

Результаты и их обсуждение. Целлюлаза является индуцируемым ферментом и для ее получения необходимо культуру-продуцента выращивать в присутствии индуктора. Без него биосинтез активного вещества практически не происходит. Применение доступных и дешевых агропромышленных отходов для культивирования микромицета обеспечит продуцент не только доступным углеводным питанием, но и решит экологическую проблему утилизации этого вида лигноцеллюлозного сырья.

Размолотые пророщенные зерна пшеницы – это оптимальный субстрат для выращивания микромицета за счет содержания в своем составе витаминов (Е, В, С), ферментов, фитогормонов. Лактоза (молочный сахар) – углевод группы дисахаридов, гидролизующийся на глюкозу и галактозу, легко утилизируется микроорганизмами. Дискретное внесение позволяет достичь нужной продуктивности процесса биосинтеза целлюлазы на пшеничных отрубях являющейся источником полисахаридов.

Проведенное исследование биоконверсии экспериментального субстрата из размола проросших зерен пшеницы и пшеничных отрубей *Trichoderma harzianum* без внесения активирующей добавки (раствора лактозы) показало, что снижение интенсивности накопления РВ (редуцирующих веществ) в гидролизате наблюдается через 36-40 часов ферментации (рис. 1).

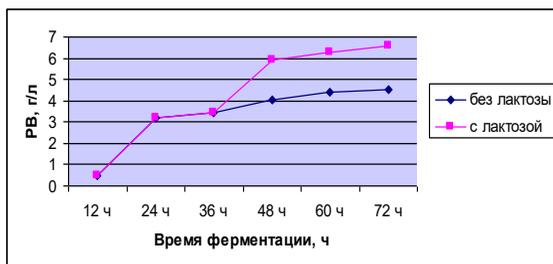


Рисунок 1 - Изменение содержания накопления РВ в процессе глубинного культивирования грибов рода *Trichoderma harzianum*

В первую фазу культивирования гриб растет и накапливает биомассу. И только к концу экспоненциальной фазы роста (через 40 часов) микроорганизм продуцирует целлюлолитические ферменты. Именно это время культивирования *Trichoderma harzianum* является оптимальным для внесения в экспериментальный субстрат активирующей добавки для биосинтеза целлюлазы – раствора лактозы. Внесение индуктора увеличивает содержание редуцирующих веществ в гидролизате до конца ферментации на 42-45%.

Поставленная цель исследования была достигнута тем, что получение максимального накопления фермента целлюлазы в условиях глубинного культивирования *Trichoderma harzianum* на питательной среде из размол пророщенных зерен пшеницы и пшеничных отрубей возможно при дискретном внесении 0,5% раствора лактозы, начиная с 40 часов ферментации и через каждые последующие 24 часа в концентрации 1 г/л (г) субстрата (рис. 2).

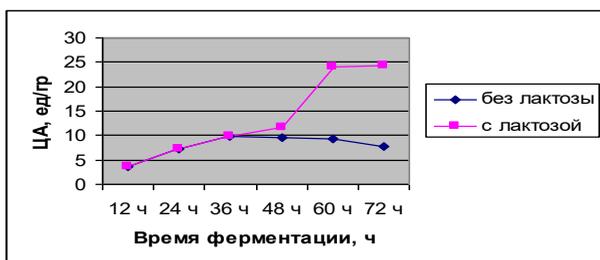


Рисунок 2 - Накопление фермента целлюлазы в процессе глубинного культивирования грибов рода *Trichoderma harzianum*

Продолжительность ферментации для максимального достижения удельной активности целлюлазы (24 ед./гр.) в культуральной жидкости составляет 60-62 ч. Дальнейшее культивирование микромицета нецелесообразно, так как при этом происходит снижение ферментативной активности.

Выводы. Полученные данные показывают, что в процессе глубинного культивирования *Trichoderma harzianum* на двух «индукторах» биосинтеза целлюлолитических ферментов (размол проросших зерен пшеницы и пшеничные отруби) с дискретным внесением раствора лактозы с конца экспоненциальной фазы роста микромицета (через 36-40 часов) и в дальнейшем через каждые последующие 24 часа в концентрации 1 г/л (г) субстрата, максимальное накопление фермента целлюлазы наблюдается через 60-62 ч и составляет 24 ед/мл.

Библиографический список

1. Алимова Ф.К., Тазетдинова Д.И., Тухбатова Р.И. Биотехнология. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma*: учебное пособие / под ред. О.Н. Ильинской. Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2007. 230 с.
2. Гнеушева Ирина Алексеевна. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 03.01.06. Воронеж, 2014. 24 с.
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. Т. 37. № 4. С. 102-104.
4. Влияние вторичных метаболитов грибов рода *Trichoderma* на посевные качества семян гороха посевного / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. 2012. № 3. С. 114-117.
5. 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. Т. 59. № 2. С. 60-64.
6. Перспективы применения мицелиальных грибов *Trichoderma spp.* в зоотехнии и ветеринарной медицины / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, О.А. Маркина, А.В. Лушников // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 12. С. 87-91.
7. Культуральная среда для получения фермента целлюлазы при его промышленном производстве методом глубинного культивирования гриба *trichoderma viride* 44-11-62/3 и способ получения фермента целлюлазы в этой среде: пат. 2165974 Рос. Федерация / А.Е. Васильев и др. 2005.
8. Улучшенный способ получения ферментов целлюлазы и/или гемицеллюлозы: пат. 2565560 Рос. Федерация / Б. Шаабан Фадель, М. Фредерик. ИФП Энержи Нувелл 2003.

ПОЛУЧЕНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ ЦЕЛЛЮЛАЗЫ ИЗ
ГРИБА
TRICHODERMA HARZIANUM

Obtaining immobilized cellulase of fungi of the *Trichoderma harzianum*

Гнеушева И.А., к.т. наук, 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. Parakhina

Аннотация. Актуальным является применение иммобилизованных ферментов в процессах переработки лигноцеллюлозного сырья в современные формы кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. В результате химической иммобилизации фермента целлюлазы из гриба *Trichoderma harzianum* на карбоксиметилцеллюлозе, выход полученных частиц составляет 80%, активность нейтральной целлюлазы составляет 41,6 ед./г.

Abstract. *The use of immobilized enzymes in the processing of ligno-cellulosic raw materials in modern forms of feed additives for farm animals is topical. As a result of chemical immobilization of the cellulase enzyme from the fungus Trichoderma harzianum on carboxymethylcellulose, the yield of the resulting particles is 80%, the activity of neutral cellulase is 41.6 U / g.*

Ключевые слова: иммобилизованный фермент, целлюлаза, *Trichoderma harzianum*, карбоксиметилцеллюлоза.

Keywords: *immobilized enzyme, cellulase, Trichoderma harzianum, carboxymethylcellulose.*

Введение. Ферменты и ферментные системы в настоящее время широко используются в различных отраслях промышленности, медицине, сельском хозяйстве, химическом анализе и т.д.

Ферменты неустойчивы при хранении, а также чувствительны к тепловым воздействиям. Кроме того, они не могут быть использованы многократно из-за трудностей в отделении их от реагентов и продуктов реакции. В решении этих проблем отводится большая роль созданию иммобилизованных ферментов и их комплексов. Начало этому методу было положено в 1916 году, когда Дж. Нельсон и Е. Гриффин

адсорбировали на угле инвертазу и показали, что она сохраняет в таком виде каталитическую активность [4].

Сущность иммобилизации ферментов и их комплексов — это прикрепление белкового вещества в активной форме к нерастворимой основе или заключение в полупроницаемую мембранную систему. Прикрепление фермента к носителю осуществляется адсорбционно, химической связью или путем механического включения фермента в органический или неорганический гель (в капсулу и т.п.). При этом происходит прикрепление фермента за счет функциональных групп, не входящих в активный центр фермента и не участвующих в образовании фермент-субстратного комплекса.

Иммобилизовать ферменты можно как путем связывания на нерастворимых носителях, так и внутримолекулярной или межмолекулярной сшивкой белковых молекул низкомолекулярными биофункциональными соединениями, а также и присоединением к растворимому полимеру [1].

Особый интерес представляют химические подходы, позволяющие ковалентно присоединять ферменты (через их функциональные группы, несущественные для катализа, в том числе $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$, SH_2 , $-\text{OH}$ и др.) как к неорганическим носителям (например, к керамике и др.), так и к природным материалам (например, к целлюлозе, хитину, агарозе и др.) или к синтетическим полимерам (например, к нейлону, полистеролу и др.) [4].

Преимущества иммобилизованных ферментов перед нативными предшественниками имеет безусловную выгоды. Это и отделение от реакционной среды, и ферментативный процесс можно проводить непрерывно, регулируя скорость катализируемой реакции и выход продукта и мн.др.

Особенно ощутимый вклад иммобилизованные ферменты внесли в тонкий органический синтез, в медицину, в процессы конверсии энергии и другие области современного знания. Промышленные процессы с применением такой формы ферментов внедрены в пищевую и фармацевтическую промышленность.

Актуальным является применение иммобилизованных ферментов в процессах переработки лигноцеллюлозного сырья в современные формы кормовых добавок для сельскохозяйственных животных.

Целью данной работы являлось получение иммобилизованного фермента целлюлазы (комплекса целлюлолитических ферментов) из гриба *Trichoderma harzianum*.

Trichoderma harzianum – мицелиальный микроорганизм, достаточно широко применяемый в современных агротехнологиях [6, 7].

Применение микромицета с уменьшенными дозами фунгицидов в интегрированной защите приводит к повышению здоровья растений, положительно воздействуя на окружающую среду [5].

Литические ферменты *Trichoderma spp.* используются в кормах для животных. Целлюлазы, гемицеллюлазы и пектиназы гриба используются в частичном гидролизе клеточных стенок растений в кормах, повышении перевариваемости корма и повышении питательной ценности [2, 3].

Объектом иммобилизации являлся лиофильный порошок целлюлазы гриба *Trichoderma harzianum* с активностью по КМЦЛА 52 ед/гр. Препарат получен методом глубинного культивирования микромицета на природной среде, с дальнейшим осаждением из культуральной жидкости 80% сульфатом аммония и лиофильно высушенным. В качестве носителя использовали пищевую карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ). Процесс иммобилизации проводили химическим методом.

Методы исследования. Определение ферментативной активности целлюлазы определяли по ГОСТ Р 53046-2008. За единицу целлюлолитической активности (1 ед. КМЦЛА) принято количество фермента, катализирующего гидролиз КМЦ до образования 1 мкмольа редуцирующих веществ (в пересчете на глюкозу) за 1 мин при температуре 50°C, значении pH 4,7 и продолжительности гидролиза 10 мин.

Результаты и их обсуждение. Обобщая накопленный экспериментальный материал можно сделать заключение, что для получения гетерогенного целлюлазного ферментного катализатора с целью применения в биоконверсии и кормопроизводстве, необходимо использовать для иммобилизации органический носитель природного типа.

Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) – носитель природного типа, использование которого позволяет проводить ферментативные реакции с большими скоростями не только в растворах, но и на твердых субстратах, что является важным преимуществом при использовании.

КМЦ - это природный полисахаридпроизводный полимер, отличающийся экологической чистотой, доступностью по цене и качеству. В водных растворах проявляет свойства поверхностно-активного вещества, хорошо совмещается с другими водорастворимыми органическими веществами. Соединение деструктируется в водных растворах минеральных кислот и щелочей в присутствии O₂.

Карбоксиметилцеллюлоза содержит реакционноспособные группы, легко соединяющиеся с белковым веществом. Ферменты, полученные данным способом, обладают многими важным достоинством: высокой прочностью образуемого конъюгата. При измене-

нии рН и температуры, фермент не десорбируется с носителя и не загрязняет целевым продуктом катализируемой им реакции. Это особенно важно при реализации процессов кормового назначения.

В результате химической иммобилизации фермента целлюлазы из гриба *Trichoderma harzianum* на карбоксиметилцеллюлозе, выход полученных частиц составляет 80%, активность нейтральной целлюлазы составляет 41,6 ед./г.

Выводы. Задача, решаемая данным способом получения гетерогенного ферментного катализатора на карбоксиметилцеллюлозе - носителе природного типа, дает возможность получать частицы иммобилизованной целлюлазы размером в тысячи раз меньше.

Химические процессы, в которых участвуют ферменты, протекают на межфазных поверхностях раствор - субстрат (целлюлоза), при этом фермент адсорбируется на поверхности субстрата. Уменьшение размеров частиц иммобилизованного фермента резко увеличивает его доступность в сфере реакции, следовательно, увеличивает скорость ферментативного процесса, а часто и возможность эффективного осуществления самого процесса.

Применение карбоксиметилцеллюлозы для получения иммобилизованной целлюлазы (с активностью нейтральной целлюлазы 41,6 ед./г.) химическим методом иммобилизации в данном техническом решении позволяет получать на их основе биодобавки, биокатализаторы для самых различных целей, включая пищевую промышленность, медицину и сельское хозяйство.

Библиографический список

1. Воробьева О.В. Биосорбенты для иммобилизации белковых комплексов ферментных препаратов // Биотехнология. 2004. № 2. С. 70—75.
2. Гнеушева Ирина Алексеевна. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 03.01.06. Воронеж, 2014. 24 с.
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. Т. 37. № 4. С. 102-104.
4. Иммобилизованные ферменты / под ред. И.В. Березина, В.К. Антонова, К. Мартинекка. М.: Изд-во МГУ, 1996. Т. 1. 296 с.; Т. 2. 358 с.
5. Влияние вторичных метаболитов грибов рода *Trichoderma* на посевные качества семян гороха посевного / Н.Е. Павловская, И.А.

Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. 2012. № 3. С. 114-117.

6. 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. Т. 59. № 2. С. 60-64.

7. Перспективы применения мицелиальных грибов *Trichoderma spp.* в зоотехнии и ветеринарной медицины / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, О.А. Маркина, А.В. Лушников // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. №12. С. 87-91.

УДК: 631.8:579.25

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА РАЗВИТИЕ КЛЕТОК СЪЕДОБНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ

*Influence of mineral components of nutrient media on development of cells
of edible macromycetes*

Тарасюк Т. В., студентка, *tane4ka.tarasyuk@ukr.net*

Иванова Т. В., к. с.-х. н. *tivanova1@ukr.net*

Tarasyuk 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 компонентов питательной среды, как источник минерного питания, органических добавок, воздействующих на развитие клеток макромицетов. Лучшим источником минерального питания оказался Se, а из органических источников – пептон.

Abstract. *The influence of nutrient medium components as a source of mineral nutrition, organic additives, affecting the development of macromycete cells was studied. The best source of mineral nutrition was Se, and from organic sources – peptone.*

Ключевые слова: макромицет, мицелий, минеральные компоненты, питательная среда.

Keywords: *macromycete, mycelium, mineral components, nutrient medium.*

Выращивание съедобных грибов на питательных средах с добавлением минеральных веществ является очень перспективным. При недостатке Железа в клетке гриба тормозятся окислительно-восстановительные процессы, необходимые для роста грибов, а марганец катализирует реакции цикла Кребса. Поэтому для лучшего роста грибов, конкурентного мицелия и лучшей устойчивости к различным неблагоприятным факторам следует добавлять к питательной среде, на которой выращиваются макромицеты, минеральные компоненты.

Среди минеральных компонентов питательных сред выделяют 7 основных химических элементов, которые получают из культуральных сред: они необходимы для любого грибного организма и входят в состав всех прописей и комплексных удобрений: Селен, Азот, Кальций, Калий, Фосфор, Магний, Сера, Кремний. Углерод, Водород и Кислород грибы получают из водной фазы культуральной среды и воздуха [3].

К группе микроэлементов относят незаменимые химические элементы, которые необходимы грибам в количествах 0,01 % и менее (в расчете на сухую массу). Роль большинства микроэлементов определена участием в активных центрах ферментов, поэтому их дефицит может негативно сказываться уже на самых ранних этапах онтогенеза [3].

Нами рассмотрено исследования отечественных и зарубежных ученых по влиянию различных минеральных компонентов питательных сред на развитие клеток макромицетов. Проведя анализ данных, хотим отметить следующее: применение Селена оказывает сильное воздействие на процессы жизнедеятельности базидиомицетов рода *Agaricus*. Высокие концентрации Селена в питательной среде ингибируют рост мицелиальных культур, а ультранизкие концентрации оказывают стимулирующее воздействие [2].

Исследование источников азотного питания показало, что минеральный азот не оказывал существенного влияния на синтез меланина в плодовых телах [1]. Из литературы стало известно, что внесение в среду ионов меди в определенной концентрации стимулирует рост грибов и синтез вторичных метаболитов.

Проанализировав данные по влиянию минеральных компонентов питательных сред на развитие клеток съедобных макромицетов, мы рекомендуем для улучшения показателей качества мицелия использовать микро- и макроэлементные наноконплексы и микроудобрения.

Библиографический список

1. Антоненко Л.А., Клечак И.Р., Кучма В.Н. Влияние источников углерода и азота на рост и антиокислительную активность грибов *Coriolus quell* // Иммунопатология, Аллергология, Инфектология. 2010 № 1. С. 38.

2. Польских С.В. Влияние биологически активных компонентов и минеральных солей на рост и развитие мицелия гриба вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus* Fr. Kumm [Текст]: дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 2002. 140 с.

3. Черевченко Т.М., Лаврентьева А.Н., Иванников Р.В. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro*. Киев: Наукова думка, 2008. 560.

УДК 634.711:631.526.32:581.143.5

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ИЗОЛИРОВАННЫХ ЭКСПЛАНТОВ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ

Influence of nutrient medium mineral composition on regeneration of isolated explants in remontant raspberry varieties

Кружкова Л.В., м.н.с., *invitro82@yandex.ru*
Krzhkova L.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Изучена регенерационная способность ремонтантных сортов малины Пингвин и Брянское диво на этапе введения в культуру *in vitro*. Наряду с минеральным составом питательных сред определяющее значение имеет генотип исходного растения. Высокий уровень регенерации эксплантов сорта Брянское диво отмечен при культивировании на средах Мурасиге-Скуга и Ли-Фоссарда, для сорта Пингвин оптимальной для развития изолированных эксплантов оказалась среда Кворина-Лепуавра.

Abstract. *Regeneration ability of remontant varieties of raspberry Pingvin and Bryanskoeye Divo at the stage of in vitro initiation was studied. Along with the mineral composition, the genotype of the original plant was of decisive importance. A high level of regeneration was found in Bryanskoeye Divo variety, when cultivated Murashige-Skoog and Lee-Fossard and media. As for Pingvin variety Quoirin-Lepoivre medium optimal.*

Ключевые слова: клональное микроразмножение, введение в культуру *in vitro*, малина, эксплант, регенерация.

Keywords: *clonal micropropagation, initiation in vitro, raspberry, explant, regeneration.*

На этапе введения в культуру эффективность клонального микроразмножения в значительной степени определяется правильным выбором питательных сред, так как состав среды является важнейшим фактором для эффективного морфогенеза и дальнейшего успешного развития первичных эксплантов. На сегодняшний день существует большое количество питательных сред, различающихся по минеральному составу. Чаще всего используют среду Мурасиге-Скуга, которая благоприятна для роста изолированных тканей многих видов растений. Большое распространение также получили среды Кворина-Лепуавра, Гамборга, Ли-Фоссарда. Выбор между ними определяется не только генотипическими особенностями растений, но и этапом клонального микроразмножения. [1, с. 246-250; 2, с. 41-42; 3, 20 с.; 4, с. 297-300].

Объектами исследований являлись ремонтантные сорта малины Пингвин и Брянское диво. Условия культивирования: освещенность 2-3 тыс. люксов, температура воздуха $+24\pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%.

Перед каждым субкультивированием проводилась визуальная оценка развития изолированных эксплантов по 4 фазам: 1 - слабое увеличение апексов в размере, 2 - слабый линейный рост, раскрытие 1-2 листочков, 3 - образование розетки с листьями и зачатками почек, 4 - формирование конгломератов почек и микропобегов побегов длиной свыше 1,5 см. Длительность пассажа составляла 25-30 дней.

В наших исследованиях было изучено влияние минерального состава питательных сред Мурасиге-Скуга (МС) (контроль), Кворина-Лепуавра (QL), Гамборга (B₅), Ли-Фоссарда (Л-Ф) с увеличенным вдвое содержанием хелата железа на регенерационную способность изолированных эксплантов сортов малины.

В результате исследований выявлена зависимость показателей роста и развития изучаемых генотипов малины от минерального состава питательной среды (Таблица 1).

Высокий показатель регенерации изолированных верхушек сорта Брянское диво на данном этапе был отмечен на всех изучаемых средах и варьировал от 81,8% (Гамборга) до 100% (Мурасиге-Скуга, Ли-Фоссарда). Однако культивирование эксплантов на средах Гамборга и Ли-Фоссарда обеспечило увеличение количества эксплантов, достигших 3 и 4 фаз развития, по сравнению с контрольной средой на 21,7% и 24,5%, соответственно. Через месяц культивирования только среда Гамборга способствовала образованию клонов (11,1%), в то время как на других питательных средах формирования дополнительных микропобегов, готовых к клонированию отмечено не было.

Таблица 1 - Влияние минерального состава питательной среды на регенерацию изолированных эксплантов сортов малины

Питательная среда	Гибель, %	Регенерировало (п ₀), %			Количество клонов, %
		всего	в т.ч. фазы		
			1-2	3-4	
Брянское диво					
MC (к)	0,0	100	46,7	53,3	-
QL	5,0	95,0	100	0,0	-
B5	18,2	81,8	22,2	77,8	11,1
Л-Ф	0,0	100	25,0	75,0	-
Пингвин					
MC (к)	83,3	16,7	100	0,0	-
QL	6,7	93,3	78,6	21,4	-
B5	0,0	100	100	0,0	-
Л-Ф	8,3	91,7	100	0,0	-

У сорта Пингвин высокая регенерационная способность (91,7-100%) меристематических верхушек наблюдалась на большинстве изучаемых питательных сред, за исключением среды Мурасиге-Скуга (16,7%). Однако только питательная среда Кворина-Лепуавра способствовала формированию эксплантов, достигших 3 и 4 фаз развития (21,4 %).

Таким образом, на этапе введения в культуру наряду с минеральным составом питательных сред определяющее значение имеет генотип исходного растения. На данном этапе высокий уровень регенерации эксплантов сорта Брянское диво отмечен при культивировании на средах Мурасиге-Скуга и Ли-Фоссарда, для сорта Пингвин оптимальной для развития изолированных эксплантов оказалась среда Кворина-Лепуавра.

Библиографический список

1. Малиновская А.М. Особенности размножения *in vitro* смородины красной // Плодоводство: научные труды. Самохваловичи, 2009. Т. 21. С. 246-250.
2. Влияние минерального состава питательной среды на морфогенез садовых растений *in vitro* / О.В. Матушкина, И.Н. Пронина, Л.В. Ярмоленко, С.А. Матушкин // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 1. С. 41-42.
3. Райков И.А. Совершенствование клонального микроразмножения межвидовых форм смородины чёрной и малины ремонтантного типа: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2012. 20 с.
4. Соловых Н.В. Оптимизация питательных сред для клонального микроразмножения красной и черной малины *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. XXXX. № 1. С. 297-300.

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ
СРЕДЫ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ
ТКАНЕЙ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ *IN VITRO***

*The effect of the mineral composition nutrient media on in vitro
regeneration of meristematic tissue in black currant varieties*

Матушкин С.А., м.н.с., *invitro82@yandex.ru*
Matushkin S.A.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI I.V. Michurin Federal Scientific Center”

Аннотация. В результате исследований установлена генотипическая реакция сортов смородины черной на минеральный состав питательной среды на этапе введения в культуру *in vitro*. Оптимальной питательной средой для регенерации изолированной ткани большинства изучаемых сортов, кроме сорта Сенсей, является среда Ли-Фоссарда. Однако дальнейшее культивирование целесообразно проводить на питательной среде Мурасиге-Скуга.

Abstract. As a result of investigations, the genotypic response of black currant varieties at of *in vitro* initiation was found taking into account mineral composition of nutrient medium. Lee-Fossard medium was optimal nutrient medium for regeneration of isolated tissue in majority studied varieties, with the exception of Sensei variety. However, further cultivation is advantageously to perform on Murashige and Skoog medium.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, введение в культуру, смородина черная, питательная среда, регенерация.

Key words: *clonal micropropagation, introduction, black currant, nutrient medium, regeneration.*

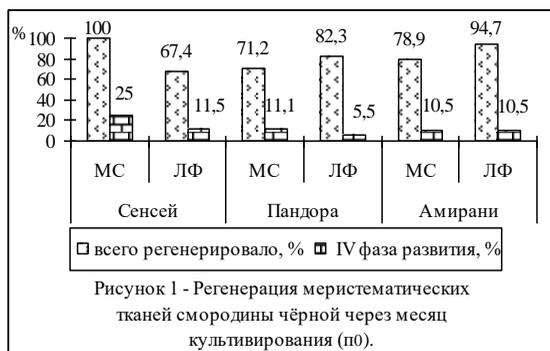
Основная цель на этапе введения в культуру *in vitro* заключается в получении стерильной культуры и реализации морфогенетического потенциала меристематической ткани [1, с. 245-249; 2, с. 399-400]. По данным Л. А. Леонтьевой-Орловой [3, с. 22], на этапе введения в культуру *in vitro* смородины чёрной изменение концентрации макросолей в среде Мурасиге-Скуга оказывает существенное влияние на рост эксплантов. Установлено, что как уменьшение, так и увеличение в два раза концентрации макросолей приводило к снижению количества образовавшихся почек в 2,5 раза и темпов роста микропобегов в дли-

ну. В исследованиях Т.З. Тарашвили [4, с. 22], регенерация изолированных верхушек смородины черной лучше и быстрее проходила на модифицированной по органическим компонентам среде Мурасиге-Скуга.

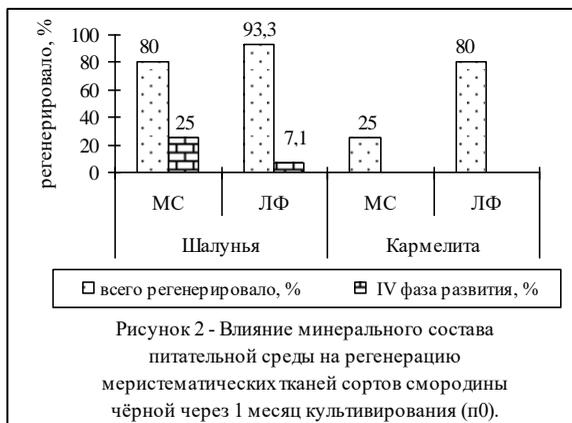
В наших исследованиях для введения в культуру использовали питательные среды Мурасиге-Скуга и Ли-Фоссарда.

Объектами исследований служили перспективные сорта смородины чёрной – Амирани, Пандора, Сенсей, Шалунья, Кармелита.

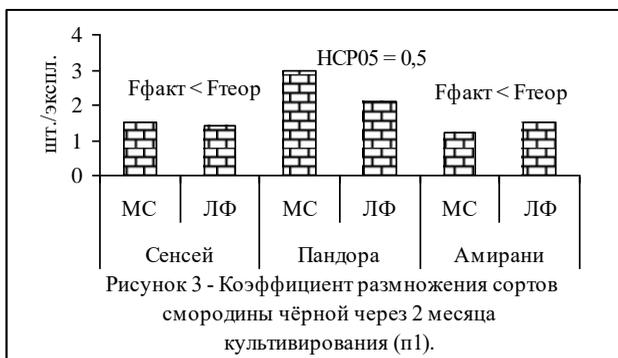
В ходе проведённых исследований установлено, что через месяц культивирования на среде Ли-Фоссарда наибольший процент регенерации наблюдался у сортов смородины чёрной Пандора и Амирани, где он был выше на 11,1-15,8% по сравнению со средой Мурасиге-Скуга (рис. 1). В тоже время у сорта Сенсей самый высокий процент регенерации (100%) отмечался на среде Мурасиге-Скуга.



Через месяц культивирования у всех изучаемых сортов, кроме сорта Кармелита, было отмечено образование конгломератов почек и микропобегов, которые можно клонировать (рис. 2). По коэффициенту размножения разница между сортами смородины чёрной была не существенна и варьировала от 1,1 до 1,3 шт./экспл. У сорта Шалунья образовывались микропобеги, достигшие четвёртой фазы развития. Наибольший процент микропобегов, готовых к клонированию, отмечался на среде Мурасиге-Скуга (25,0%), что на 17,9% больше, чем на Ли-Фоссарда. Однако на данной среде количество образовавшихся клонов было выше на 5,6%, чем на Мурасиге-Скуга.



Через два месяца культивирования самый высокий коэффициент размножения был отмечен у сорта Пандора на среде Мурасиге-Скуга (3,0 шт./экспл.), что в 1,4-2,1 раза больше по сравнению с другими сортами (рис. 3).



Таким образом, установлена генотипическая реакция сортов смородины черной на минеральный состав питательной среды на этапе введения в культуру *in vitro*. Оптимальной питательной средой для регенерации изолированной ткани большинства изучаемых сортов, кроме сорта Сенсей, является среда Ли-Фоссарда. Однако дальнейшее культивирование целесообразно проводить на питательной среде Мурасиге-Скуга.

Библиографический список

1. Особенности размножения *in vitro* некоторых ягодных культур / О.В. Матушкина, И.Н. Пронина, Л.В. Ярмоленко, С.А. Матушкин // Плодоводство и ягодоводство России: сб науч. работ / ФГБНУ ВСТИСП. М., 2015. Т. XXXXI. С. 245-249.

2. Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Особенности клонального микроразмножения смородины чёрной // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. М., 2011. Т. XXVI. С. 395-400.

3. Леонтьева-Орлова Л.А. Совершенствование метода клонального микроразмножения смородины и оценка развития растений в нестерильных условиях: автореф. дис. ... канд. с-х. наук. М., 1991. 22 с.

4. Тарашвили З.Т. Ускоренное размножение черной и красной смородины методом *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с-х. наук. М., 1985. 22 с.

УДК 634.11:631.526.32

ОСОБЕННОСТИ ИНИЦИАЦИИ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ СОРТОВ ЯБЛОНИ *IN VITRO*

Features of meristematic tissue initiation in apple varieties in vitro

Матушкина О.В., к.с.-х. наук, с.н.с., invitro82@yandex.ru
Matushkina O.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Изучались особенности регенерации сортов яблони на этапе введения в культуру *in vitro*. В результате проведенных исследований установлено, что скорость инициации меристематических тканей зависит от генотипа и темпов дифференциации. Инфицированность изолированных эксплантов в нулевом и первом пассажах варьировала в зависимости от сорта от 12,0 % у Хани Крисп до 77,5 % у Мелбы, а уровень витрификации у отдельных сортов достигал 70,0 % (Беркутовское).

Abstract. *Features of apple varieties regenerated at the stage of initiation in vitro were studied. It was stated that the quickness of meristematic tissues initiation depended on genotype and rates of differentiation. Infection of isolated explants at 0 and 1 passages varied depending on variety from 12.0% in Honey Crisp and 77.5% in Melba. The vitrification level raised up to 70.0% individual varieties (Berkutovskoye).*

Ключевые слова: клональное микроразмножение, *in vitro*, введение в культуру, яблоня, витрификация.

Keywords: *clonal micropropagation, in vitro, initiation, apple, vitrification.*

В связи с необходимостью импортозамещения и удовлетворения потребности населения в свежих плодах и ягодах актуальным в настоящее время является организация высокотехнологического процесса их производства на основе использования нового поколения сортов и подвоев, а также внедрения в питомниководство современных методов оздоровления и размножения. Это обуславливает необходимость включения метода клонального микроразмножения в систему производства сертифицированного посадочного материала.

Сдерживающим фактором промышленного использования данного метода является генотипическая реакция растений на факторы культивирования, низкий регенерационный потенциал отдельных генотипов, особенно сортов яблони, витрификация микропобегов [1, 24 с.; 2, с. 110-114; 3, с. 58-60; 4, 23с.].

Цель исследований заключалась в изучении морфогенетического потенциала сортов яблони на этапе введения в культуру на основе инициации меристематических тканей и индукции органогенеза.

Объекты исследований: сорта яблони – Антоновка, Беркутовское, Богатырь, Ветеран, Вишневое, Имрус, Мелба, Северный Синап, Синап Орловский, Спартан, Рождественское, Хани Крисп.

Условия культивирования: освещенность 2-3 тыс. люксов, температура воздуха $+24\pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%.%

Первичная культура *in vitro* определяет весь последующий технологический цикл клонального микроразмножения растений. Очень важно тщательно отстерилизовать исходный растительный материал от грибов, бактерий, микоплазм. Для этого использовали коммерческий препарат «Белизна», разбавленный в 3 раза. Проблема осложняется тем, что очень сложно устранить латентную бактериальную инфекцию, поскольку она находится в проводящей системе. В наших исследованиях инфицированность изолированных эксплантов в нулевом и первом пассажах варьировала в зависимости от сорта от 12,0 % у Хани Крисп до 77,5 % у Мелбы (Рисунок 1).



Это может зависеть не только от скрытой инфицированности вводимого в культуру *in vitro* материала, которая может проявляться только через 3 более месяцев культивирования, но и соблюдения стерильности при выполнении работ по стерилизации и изоляции растительного материала.

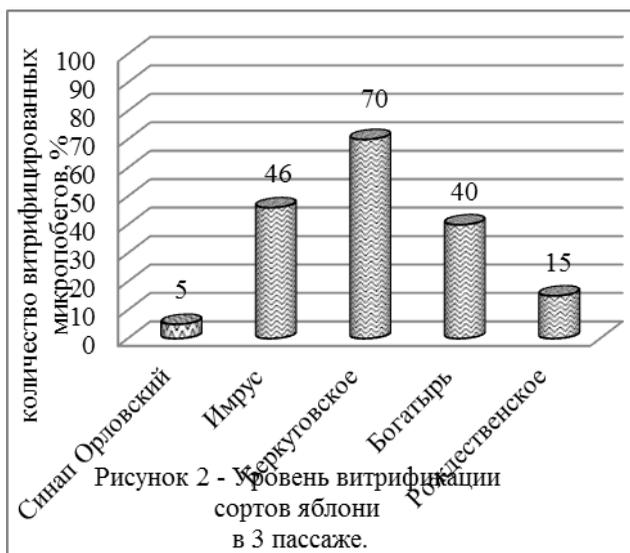
Скорость инициации меристематических тканей, приводящих к образованию из них целых растений, зависит от темпов ее дифференциации. У разных генотипов она разная и определяется способностью эксплантов образовывать дополнительные пазушные почки и быть готовыми к клонированию. У сортов яблони количество регенерировавших эксплантов варьировало в зависимости от генотипа от 35,3 % у сорта Синап Орловский до 79,5 % у Рождественского, а достигших 3-4 фаз развития от 61,5 (Синап Орловский) до 90,4 % (Рождественское) (Таблица 1).

Таблица 1 - Регенерационная способность меристематических верхушек сортов яблони

Сорт	Гибель, %	Регенерировало через 2 месяца, %		Получено клонов, %	
		всего	достигло 3-4 фазы	пассаж	
				1	2
Синап Орловский	64,7	35,3	61,5	18,2	55,5
Имрус	30,8	69,2	85,2	14,9	100
Беркутовское	65,7	34,3	76,9	9,1	
Богатырь	23,1	76,9	83,3	40,0	74,9
Рождественское	20,5	79,5	90,4	10,0	41,6

Максимальное количество клонов формировалось во 2 пассаже, однако при этом проявлялись генотипические особенности сорта. Так, например, если у сорта Имрус все экспланты можно клонировать, то у Рождественского количество образованных клонов было на 58,4 % меньше.

Серьезной проблемой при клональном микроразмножении сортов яблони является витрификация микропобегов, которая может достигать уже в 3 пассаже у отдельных генотипов таких, как Беркутовское, 70,0 %, что приводит к гибели растений *in vitro* в 6 пассаже (Рисунок 2).



Таким образом, регенерационная способность меристематических тканей определяется генотипическими особенностями растений. Инфицированность изолированных эксплантов в нулевом и первом пассажах варьировала в зависимости от сорта от 12,0 % у Хани Крисп до 77,5 % у Мелбы, а уровень витрификации у отдельных сортов достигал 70,0 % (Беркутовское). Количество регенерировавших эксплантов через 2 месяца культивирования изменялось также в зависимости от генотипа от 35,3 % у сорта Синап Орловский до 79,5 % у Рождественского, а достигших 3-4 фаз развития от 61,5 (Синап Орловский) до 90,4 % (Рождественское).

Библиографический список

1. Матушкина О.В. Оптимизация процессов регенерации при размножении клоновых подвоев и сортов яблони и груши *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск: МичГАУ, 2008. 24 с.
2. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Особенности размножения сортов яблони *in vitro* // Научные труды СКЗНИИСиВ. Краснодар, 2015. Т. 8. С. 110-114.
3. Матушкина О.В., Пронина И.Н., Ткачев Е.Н. Витрификация побегов *in vitro*: анатомическое строение и возможные пути решения этой проблемы // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 58-60.
4. Шорников Д.Г. Совершенствование технологии размножения редких садовых растений в культуре *in vitro* и оценка их потенциала устойчивости к абиотическим стрессорам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск: МичГАУ, 2008. 23 с.

УДК 634.11:631.526.32

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РИЗОГЕНЕЗ СОРТОВ ЯБЛОНИ

Effect of mineral medium composition on rhizogenesis of apple varieties

Пронина И.Н., к. с.-х. наук, с.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 влиянию минерального состава питательной среды на укореняемость сортов яблони. Установлена зависимость корнеобразовательной способности микропобегов от генотипа. Низкой ризогенной активностью характеризуется сорт Богатырь, укореняемость варьировала от 6,7 до 51,5%. Наряду с общепринятыми питательными средами Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра для укоренения исследуемых сортов яблони возможно использование комплексного водорастворимого вещества Мастер.

Abstract. The results of investigations concerning mineral composition of nutrient medium and its effect on rooting ability of apple varieties are shown. The dependence of microshoot root-formation ability on genotype was determined. Bogatyr variety is characterized by low rhizogenesis activity, its rootage varied from 6.7 up to 51.5%. Together with extensively used Murashige-Skoog nutrient medium and Quoirin-Lepoivre medium for

rooting the investigated apple varieties. Complex water-soluble substance "Master" is also can be used for high-quality rhizogenesis.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, *in vitro*, ризогенез, укореняемость, яблоня.

Keywords: *clonal micropropagation, in vitro, rhizogenesis, rooting, apple.*

В технологии клонального микроразмножения большинства садовых растений достигнуты определенные успехи, однако этап ризогенеза, особенно для древесных плодовых культур, до сих пор остается главной проблемой из-за трудности и нестабильности укоренения. Способность микропобегов к укоренению *in vitro* во многом определяет эффективность клонального микроразмножения, к тому же это наиболее затратная статья в стоимости конечной продукции – до 75% затрат ручного труда [1, с. 73-85].

На корнеобразование в условиях *in vitro* оказывает влияние множество химических, физических и механических факторов: тип ауксина, его концентрация и способ воздействия, концентрация макро- и микроэлементов в питательной среде, источник и концентрация углеводов, последствие факторов пролиферации, условия и длительность культивирования, консистенция среды, световой и температурный режимы и ряд других факторов. Все эти факторы находятся в зависимости от генотипических особенностей культивируемых растений [2, 24 с].

Цель исследований – изучить влияние минерального состава питательной среды на индукцию ризогенеза сортов яблони с учетом их генотипических особенностей.

Объектами исследований являлись сорта яблони – Богатырь, Жигулевское, Лобо, Лигол, Мартовское, Рождественское, Синап Орловский.

Условия культивирования: освещенность 2-3 тыс. люксов, температура воздуха $+24\pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%.

В качестве индуктора ризогенеза использовали индолилмасляную кислоту.

Для большинства плодовых культур на этапе корнеобразования *in vitro* наибольшее распространение получила питательная среда на основе прописи Мурасиге-Скуга, однако в последнее время часто используют питательную среду Кворина-Лепуавра [3, с. 12-13]. Проведенное нами сравнительное изучение данных сред на этапе ризогенеза сортов яблони свидетельствовало о преимуществе последней, за исключением сорта Лобо, для которого возможно использование и среды Мурасиге-Скуга (Таблица). Укореняемость через 4 недели культиви-

рования на обеих средах составила 73,3%, существенных различий по качеству корневой системы также не наблюдалось.

Культивирование микропобегов большинства исследуемых сортов яблони на среде Кворина-Лепуавра способствовало как увеличению укореняемости на 33,3 (Жигулевское, Синап Орловский) - 46,6% (Лигол), так и ускорению корнеобразования на одну неделю. Ингибирование ризогенной активности микропобегов на среде Мурасиге-Скуга вероятно связано с высокой концентрацией солей азота в данной среде, на что также указывают Н.В. Дубовицкий и др. [4, с. 27-29], S. Sriskandarajah et al. [5, 185-189] и др.

Таблица 1 - Влияние питательной среды на ризогенез сортов яблони

Сорт	Питательная среда	Укореняемость через ... недель, %			Количество корней, шт./раст.	Длина корней, см
		2	3	4		
Богатырь	1/2QL(к)	0,0	6,7	6,7 b*	1,0	2,0
	1/2MC	0,0	6,7	6,7 b	1,2	1,7
	M 2	0,0	30,3	51,5 a	2,7	1,9
	M 3	0,0	0,0	0,0	-	-
HCP ₀₅					1,2	Fф<Fг
Жигулевское	1/2QL(к)	26,7	66,7	73,3 ab	5,0	4,0
	1/2MC	6,7	20,0	40,0 d	2,4	2,1
	M 2	39,1	70,3	79,7 a	6,5	2,8
	M 3	6,7	40,0	60,0 c	5,2	3,2
HCP ₀₅					1,1	0,9
Лигол	1/2QL(к)	33,3	93,3	93,3 ab	9,4	4,5
	1/2MC	6,7	40,0	46,7 c	2,8	4,5
	M 2	63,4	91,0	91,0 ab	8,3	2,3
	M 3	60,0	100	100 a	5,5	5,7
HCP ₀₅					2,1	0,8
Лобо	1/2QL(к)	6,7	53,3	73,3 b	3,3	2,4
	1/2MC	13,1	66,7	73,3 b	3,6	2,2
	M 2	0,0	60,0	60,0 c	6,5	3,3
	M 3	73,3	86,7	93,3 a	5,1	2,6
HCP ₀₅					1,4	0,7
Синап Орловский	1/2QL(к)	0,0	53,3	80,0 b	1,6	1,4
	1/2MC	6,7	20,0	46,7 d	1,7	1,3
	M 2	16,7	61,1	61,1 c	4,2	2,4
	M 3	26,7	86,7	93,3 a	3,4	3,5
HCP ₀₅					1,1	1,0
Рождественское	1/2QL(к)	13,3	43,3	70,0 a	2,2	4,5
	1/2MC	6,7	20,0	26,7 cd	1,2	3,0
	M 2	2,8	22,2	30,6 bc	2,4	2,1
	M 3	13,3	26,7	40,0 b	2,1	10,0
HCP ₀₅					0,9	0,9

* - критерий Дункана рассчитан для каждого сорта

Исследования по оптимизации минерального состава питательных сред, проведенные нами в течение ряда лет, выявили возможность использования для укоренения клоновых подвоев яблони и груши комплексного минерального вещества Мастер в концентрациях 2,0 и 3,0 мг/л [6, 13-19; 7]. Применение данного вещества в качестве базовой основы питательной среды для корнеобразования сортов яблони способствовало стимулированию ризогенеза исследуемых сортов яблони, за исключением сорта Рождественское, у которого укореняемость снижалась на 30,0-39,4%. Количество укорененных микропобегов увеличилось на 6,7 (Лигол) – 44,8% (Богатырь).

Низкой ризогенной активностью характеризуется сорт Богатырь, у которого на контрольной среде (1/2QL) укореняемость составила всего лишь 6,7%. В то время как, культивирование на среде с комплексным водорастворимым веществом позволило увеличить количество укорененных микропобегов на 44,8% (в 7,7 раза), а количество корней в 2,7 раза.

Культивирование микропобегов у большинства исследуемых сортов яблони, за исключением Лобо и Синап Орловский, на питательных средах с М 2 и М 3 не оказывало существенного влияния, по сравнению с контрольной средой (QL), на качество корневой системы, однако способствовало образованию корней 2-го порядка.

Таким образом, наряду с общепринятыми питательными средами Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра для укоренения исследуемых сортов яблони возможно использование и комплексного водорастворимого вещества Мастер.

Библиографический список

1. Деменко В.И., Шестибратов К.А., Лебедев В.Г. Укоренение – ключевой этап размножения растений *in vitro* // Известия ТСХА. 2010. № 1. С. 73-85.
2. Пронина И.Н. Оптимизация процесса ризогенеза подвоев и сортов яблони и груши *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск: МичГАУ, 2008. 24 с.
3. Минаев В.А., Верзилин А.В., Высоцкий В.А. Клональное микроразмножение слаборослых клоновых подвоев яблони селекции МГАУ // Садоводство и виноградарство. 2003. № 5. С. 12-13.
4. Дубовицкий Н.В., Туровская Н.И., Чернец А.М. Меристемные методы размножения плодовых и ягодных культур // Садоводство и виноградарство. 1988. № 1. С. 27-29.
5. Sriskandrajah S., Skirvin R.M. The effect of come macronutrients on adventitious root development on scion apple cultivars *in vitro* // Plant

Cell, Tissue and Organ Culture. 1990. Vol. 21, № 2. P. 185-189.

6. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Влияние комплексных минеральных веществ на морфогенез яблони и груши *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. М., 2014. Т. XXXVIII. Ч. 2. С. 13-19.

7. Питательная среда для укоренения побегов яблони и груши *in vitro*: пат. 2485766 Рос. Федерация / Пронина И.Н., Матушкина О.В. Бюл. № 18. 27.06.2013.

УДК 619:615

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕНЕРИРОВАНИЯ НОВЫХ ФОРМ РЕКОМБИНАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Biotechnological aspects of generation of new forms of recombinant drugs

Иванченко Е.В., студентка, Иванова Т.В., к.с.-х. наук,

tivanova1@ukr.net

Ivanchenko E.V., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования
Украины

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. проведен мониторинг развития и достижений в области биотехнологических рекомбинантных препаратов.

Abstract. *monitoring of development and achievements in the field of biotechnological recombinant preparations.*

Ключевые слова: рекомбинантные препараты, генная инженерия.

Keywords: *recombinant drugs, genetic engineering.*

В последние десятилетия в фармацевтической отрасли стремительно развиваются биотехнологии. С их помощью создаются принципиально новые лекарственные средства, которые более эффективно и избирательно действуют на патологические процессы. Применение биотехнологических препаратов можно сравнить с революцией в лечении при таких тяжелых хронических заболеваниях, как сахарный диабет, ревматоидный артрит, онкологические заболевания, анемии. Сегодня невозможно представить современную медицину без таких биотехнологических препаратов, как рекомбинантные инсулины и их аналоги, эритропоэтины, пегилированные интерфероны, низкомолекуляр-

ные гепарины, рекомбинантный тромбостатин, рекомбинантные антигемофильные факторы. [2]

Биотехнологии в медицине занимают особое место. Никакие самые совершенные процессы химического синтеза не в состоянии сравниться с шедеврами, созданными живой природой. Благодаря научным биорозробкам и их практическому внедрению стало возможным получать не просто качественные продукты, а продукты, полностью идентичны тем, которые производит сам организм.

Биотехнологическое производство основано на выдающихся достижениях генной инженерии, селекционной генетики, клеточной инженерии. Фантастические перспективы сегодня превращаются в реальность. Стало возможным получать человеческие белки из культур бактериальных клеток, в которые методами генной инженерии введены гены человека.

Создано генно-инженерные штаммы кишечной палочки, дрожжей, которые культивируются клетками млекопитающих и насекомых и используются для получения инсулина, интерферона человека и противовирусных вакцин.

Гены из разных организмов можно искусственно объединить и получить новые рекомбинантные молекулы ДНК, которые могут служить исключительно ценным инструментом в генетических исследованиях, а также широко использоваться с практической целью. [3]

Развитие методов выделения генов, объединение их в новых сочетаниях (гибридизация молекул ДНК), введение потом в клетки хозяйина и их клонирование (накопления) стало важным биохимическим достижением, которое открыло новую эру в молекулярной биологии. Перспективы использования рекомбинантных ДНК способствовали возникновению нового направления в науке - генной инженерии. [5]

Именно генно-инженерные технологии совершили настоящую революцию в клиническом применении человеческих белковых препаратов. Продукты биологического синтеза очень широко представлены в экономически развитых странах мира - США, Японии, Швейцарии, Германии. Украина не осталась в стороне от мировых тенденций поиска и разработок высококачественных инновационных лекарственных средств. Пионером в сегменте отечественных генно-инженерных белков был и остается интерферон. Препарат рекомбинантного интерферона человека широко известный украинским потребителям. Ведущим украинским фармацевтическим предприятием БИОФАРМА производится перечень рекомбинантных препаратов, в т.ч. и интерферон. [6]

Для получения рекомбинантных препаратов проводится изоляция и изменение геномной ДНК исходного продукта таким образом, что он

получает новую, неспецифическую для данного вида способность к биосинтезу, которая и используется в лекарственных средствах. В первую очередь здесь следует назвать создание генно-модифицированных организмов для получения рекомбинантных терапевтических протеинов. В настоящее время уже используется 115 лекарственных средств на основе 84 терапевтических протеинов.

Действующее вещество биотехнологических препаратов имеет биологическое происхождение и является производной от живых клеток, обладает сложной гетерогенной молекулярной структурой. Исходным субстратом служат клетки животного происхождения или микроорганизмы (бактерии типа *E.coli*), используются их клеточные и субклеточные структуры. [4]

Интерфероны секретируются клетками в ответ на вирусную инфекцию или другие возбудители. Как наиболее распространенный может быть указан способ получения лейкоцитарного интерферона человека, что заключается в культивировании рекомбинантного штамма *E.coli*, замораживании полученной биомассы при температуре не выше -70°C , размораживании, разрушении клеток микроорганизма лизоцимом, удалении ДНК и РНК введением в лизат ДНК-азы и очисткой выделенной нерастворимой формы интерферона отмыванием буферным раствором с детергентами, растворении осадка интерферона, ренатурация и одностадийная очистка ионообменной хроматографией. Как продуцент используют штамм *E.coli*SS5, полученный с помощью рекомбинантной плазмидырSS5. [1]

На основе изложенного материала становится понятным, что биотехнологические разработки способствуют развитию современной медицины. На сегодня у нас существует достаточное количество штаммов-продуцентов аминокислот, ферментов и антигенов, которые являются основой для создания рекомбинантных продуктов. В настоящее время осуществляется выпуск таких перспективных препаратов, как инсулин, эритропоэтин, интерфероны, интерлейкины, рекомбинантная вакцина против гепатита В, различных диагностических систем, содержащих рекомбинантные антигены.

Важно и то, что разработка биотехнологических методов получения рекомбинантных препаратов, а также высокоэффективных методов их очистки открыла возможность применения этих препаратов в лечении многих современных серьезных заболеваний. Исследования, что сейчас проводятся в сфере разработки рекомбинантных препаратов станут полезными в развитии этого направления и со временем это поможет решить ряд проблем со здоровьем.

Библиографический список

1. Гавриков А.В. Оптимизация биотехнологического производства субстанций рекомбинантных интерферонов человека. М., 2003.
2. Основы фармацевтической биотехнологии: учебное пособие / Т.П. Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков, Л.К. Михалева. Ростов-на-Дону: Феникс; Томск: Издательство НТЛ, 2006.
3. Сазыкин А.Ю., Орехов С.М., Чакалева И.И. Биотехнология: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / под ред. А.В. Катлинский. 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2008.
4. Биотехнология лекарственных средств / под ред. В.А. Быкова, М.В. Данилина. М.: Медбиоэкономика, 1991.
5. <http://studentus.net/book/89-biologichna-ximiya/119-rekombinantni-dnk-genna-inzheneriya.html>
6. <http://www.biofarma.ua>

УДК 631.879.2

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КАЧЕСТВА РАЗНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

*The Research of ecobiotechnological peculiarities of quality
of different wastewater*

Примак И.А., студентка, Иванова Т.В., к.с.-х. наук, 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 качественным анализом и видами очистки стоков.

Abstract. *initiated with qualitative analysis and kinds of wastewater purification.*

Ключевые слова: сточные воды, качественные характеристики.
Keywords: *wastewater, qualitative characteristics.*

Отсутствие достаточного количества чистой питьевой воды на данный момент является большой проблемой для жителей всего мира. Наиболее значима она для сельского хозяйства и промышленности. Так как запасов пресной воды недостаточно для удовлетворение потребностей человечества, то альтернативой является очистка стоков.

Сточные воды - это воды, которые в результате их использова-

ния в бытовых или производственных условиях существенно ухудшили свои первоначальные свойства, стали непригодными для использования, а также негативно влияют на гидросферу. К качественным характеристикам сточных вод относят: температура, окрас, запах, pH, прозрачность, сухой остаток, плотный остаток, взвешенные вещества, окисленность, БПК, концентрация азота, фосфора, хлоридов и сульфатов, тяжелых металлов, токсичных веществ, нефтепродуктов, микробное число. С помощью этих величин легко определить природу сточных вод. Системы очистки сточных вод делятся на аэробные (аэротенки) и анаэробные (метантенки). В первом случае активный ил интенсивно аэрируется воздухом, благодаря чему приобретает способность сорбировать примеси. Во втором - стоки сбраживаются. Это сопровождается распадом органических соединений. Сточные воды после очистки могут иметь различное применение.

Как заключение, отметим, что информация о точном количестве и качественном составе стоков необходима для определения способа очистки сточных вод. Кроме того, актуальность данного анализа вызвана спецификой процесса переработки, ведь сточные воды, особенно промышленные, часто имеют показатели, непригодные для жизнедеятельности микроорганизмов и могут вполне вывести систему очистки из строя.

Библиографический список

1. Сорокіна К.Б. Водопостачання та водовідведення: конспект лекцій для студентів 1 курсу денної і заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» спеціальності «Водопостачання та водовідведення». Харків: ХНАМГ, 2009. 80 с.
2. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов: И.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. 704 с.
3. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К.: Вища школа, 2005. 671 с.

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

*Scientific substantiation of the use of artificial constructions
for the biological treatment of wastewater*

Володарский Е.В., студент
Иванова Т.В., к. с.-х. наук, *tivanova1@ukr.net*
Volodarskiy E.V., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования
Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Провели исследование качества биологической очистки сточных вод в искусственных сооружениях.

Abstract. *We researched the quality of biological wastewater treatment in man-made structures.*

Ключевые слова: сточные воды, биологическая очистка.
Keywords: wastewater, biological treatment.

В XXI веке люди все чаще задумываются о биологической очистке сточных вод, как альтернативе химической очистки. Сами биологические методы очистки безопасны для окружающей среды. На данный момент многие государства ведут исследования в этой сфере для определения более безопасных методов очищения стоков и создания качественных искусственных сооружений.

В настоящее время для очистки сточных вод используются аэротенки, метантенки, окситенки и септики. Аэротенки – это железобетонные аэрированные резервуары открытого типа. Очистка в них проводится благодаря активному илу, интенсивно аэрируемому воздухом, поэтому он приобретает способность сорбировать примеси. Качество очистки зависит от количества активного ила и достаточным уровнем насыщения этого ила кислородом. Окситенки – это железобетонные аэрированные резервуары открытого типа, в которых аэрация ила проходит с помощью кислорода. Метантенки – это искусственные резервуары для биологической переработки органического осадка сточных вод без доступа воздуха. Биологическая переработка (а именно метановое сбраживание) проходит с помощью анаэробных бакте-

рий-минерализаторов и других микроорганизмов. Процесс очистки проходит эффективнее, если очищаются бытовые и производственные сточные воды. Септик – это локальное очистное сооружение. Здесь очистка проходит с помощью аэробных и анаэробных систем, объединение обеих систем увеличивает эффективность очистки. Биологическая очистка – это очистка с помощью микроорганизмов.

Для более эффективной очистки сточных вод биологическими методами, мы рекомендуем использовать не только один вид сооружений. Например, после метановой очистки есть необходимость доочищать стоки, это мы можем сделать только с помощью активного ила, который применяется в аэротенках.

Библиографический список

1. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие /Н.Б. Градова, С.В. Лушников, М. Энгельхарт, Т.Вайссер, М.В. Чеботаева. Т. 1. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 629 с.

2. Иванова Т.В., Кляченко О.Л, Мельничук М.Д. Екологічні біотехнології: теорія і практика: навчальний посібник. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 254 с.

УДК 631.86

УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СТОКОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

The acceleration of processes of decomposition of organic compounds of waste by biotechnological methods

Кокоско М.В., студентка, *mrkoshko1996@gmail.com*

Иванова Т.В., к. с.-х. наук, *tivanova1@ukr.net*

Kokoshko M. V., Ivanova T. V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования
Украины

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. провели мониторинг биопрепаратов и проанализировали ускорение процессов разложения органических соединений стоков.

Abstract. *We were biochemicals monitored and the acceleration of decomposition of organic compounds of effluents.*

Ключевые слова: биопрепараты, бактерии, стоки.

Keywords: *biologics, bacteria, effluents.*

Биопрепараты (биоактиваторы) – это смесь искусственно выращенных натуральных бактерий, не подвергшихся действию генной инженерии.

Специальные биологические препараты могут: максимально быстро перерабатывать отходы жизнедеятельности человека, обезвреживая их естественным биологическим путем; сокращают твердые отходы на 80%; ликвидируют неприятный запах; утилизируют болезнетворные микробы; сводят к минимуму объем стоков; предупреждают заиливания выгребных ям восстанавливают пропускную способность дренажа; снижают износ фекальных насосов и станций перекачки, а также способствуют их более эффективной работе. Используя биобактерии для выгребных ям можно экономить средства также переработанная масса не нуждается в дополнительной утилизации.

Сегодня на рынке достаточно много видов бактерий для септика, в данной работе я рассмотрела шесть, и сделала сравнительную таблицу, %:

Характеристики	Септифос	Эколайн	BIOFORGE Septic	Kalius	Водограй	BIO Kert
Максимально быстро перерабатывают отходы	95	99	90	95	90	85
Сокращают твердые отходы	91	98	99	93	95	88
Ликвидируют неприятный запах	88	96	90	85	85	88
Утилизируют болезнетворные микробы	86	98	80	90	89	90
Сводят к минимуму объем стоков	89	97	94	89	97	87
Предупреждают заиливания выгребных ям	90	95	93	92	91	89
Восстанавливают пропускную способность дренажа	79	99	85	90	88	91
Снижают износ фекальных насосов	92	97	90	89	80	90

По исследуемым данным мы видим, что лучшие показатели по-

казал препарат для очищения стоков Эколайн. Этот биопрепарат устойчив к бытовому использованию моющих средств и стиральных порошков, экологически безопасен, так как не содержит химических веществ, полностью биологически разложим, нетоксичен, безопасен для человека, животных и растений, безвреден для труб.

Библиографический список

1. Біотехнології в екології: навчальний посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. Дніпропетровськ: НГУ, 2012. С. 77.
2. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов. М.: АСВ, 2002. 704 с.
3. Ильенко Ю.Ю., Кокошко М.В., Иванова Т.В. Биологическая очистка сточных вод в Украине: перспективы и состояние // Микробное биоразнообразие: актуальные проблемы и решения: международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан. Астана, 2016. 276 с.
4. Кокошко М.В., Иванова Т.В. Біологічна очистка стічних вод домогосподарств Вінницької області за умов використання септиків // Біотехнологія: звершення та надії: IV всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 12–13 трав. 2016 р.: тези доп. Київ, 2016. С. 72.

УДК 582.28

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО МИЦЕЛИЯ ВЕШЕНКИ

*The influence of cultivation on the quality of the mycelium
of oyster mushrooms*

Перейма И.В. магистр

Иванова Т.В., к. с.-х. наук, tivanova1@ukr.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования
Украины

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Целью данного исследования является оценка и поиск оптимальной температуры и условий питания для роста мицелия двух видов грибов, включая *Pleurotus ostreatus* и *Pleurotus cystidiosus* для производства мицелия. Несколько исследований были разработа-

ны для оценки факторов, влияющих на рост мицелия двух видов грибов. Для каждого испытания были использованы мицелийные диски диаметром 1 см.

Abstract. *The purpose of this study is to evaluate and find the optimal temperature and nutritional conditions for the growth of mycelium of two species of fungi, including *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus cystidiosus* for mycelium production. Several studies have been developed to assess the factors affecting the growth of the mycelium of two species of fungi. For each test, mycelium discs with a diameter of 1 cm were used.*

Ключевые слова: питательная среда, температурный режим, грибы рода *Pleurotus*, мицелий, биомасса.

Keywords: *nutrient medium, temperature level, mushrooms of the genus *Pleurotus*, mycelium, biomass.*

Вешенка обыкновенная – один из самых распространенных грибов культивируемых в искусственных условиях. Процесс выращивания вешенки имеет 3 основных этапа: выделение спор грибов из плодовых тел, приготовления первичного и вторичного мицелия, и культивирование грибов. Основные факторы, влияющие на рост мицелия для переработки продукции включают в себя мицелий культуральные среды, температуру, источники углерода и азота и источники зерна [1]. Виды *Pleurotus* являются богатым источником белков, минералов (P, Ca, Fe, K, Na) и витаминов (тиамина, рибофлавина, фолиевой кислоты, и ниацина). Грибной белок является промежуточным между животными и овощами, и он является высококачественным из-за наличия всех необходимых аминокислот [2].

Целью данного исследования является оценка и поиск оптимальной температуры и условий питания для роста мицелия двух видов грибов, включая *Pleurotus ostreatus* и *Pleurotus cystidiosus* для производства мицелия. Несколько исследований были разработаны для оценки факторов, влияющих на рост мицелия двух видов грибов. Для каждого испытания были использованы мицелийные диски диаметром 1 см.

Для оценки влияния питательной среды использовали картофельно-декстрозный агар (PDA), сладкий картофель + глюкозу (SPDA), батат + глюкозу (YDA) и солодовый экстракт + агар (MEA). Среду и чашку Петри оставляли в автоклаве при 121 °C (при давлении 1,3 кг / см²) в течение 20 мин. Мицелиальные диски (диаметр 1 см) каждого гриба были помещены в чашки Петри, содержащие культуральную среду (20 мл) в асептических условиях. Затем инкубировали при температуре 28 °C в темноте. Диаметр роста мицелия измерялся каждые 2 дня в течение 8 дней.

Для оценки влияния температуры на рост мицелия, чашки Петри, содержащие стерилизованную среду (20 мл) были привиты с мицелиальными дисками (диаметром 1 см) каждого вида вешенки при асептических условиях и инкубировали в темноте при шести уровнях температуры (16, 20, 24, 28, 32 и 36 ° С). Диаметр роста мицелия измерялся каждые 2 дня в течение 8 дней.

Установлено, что среды PDA, SPDA, YDA и MEA были наиболее благоприятными для роста мицелия гриба *Pleurotus cystidiosus*, в то время как PDA и YDA были наиболее подходящими для роста *Pleurotus ostreatus*. Максимальный рост мицелия обоих штаммов был достигнут за счет культивирования их при оптимальной температуре от 28 °С. Во всех изученных исследованиях рост мицелия *Pleurotus ostreatus* был значительно лучшим, чем в *Pleurotus cystidiosus*.

Библиографический список

1. Ivanova T. et al. Nutrient media for a pure culture of fungi of the genus *Pleurotus* obtaining in vitro. *Biotechnologia Acta*. 2016. V.9, P. 82-86.
2. Bai Yh. Optimization for betulin production from mycelial culture of *Inonotus obliquus* by orthogonal design and evaluation of its antioxidant activity. *J Taiwan Inst Chem Eng*. 2012. V. 43, P. 663–669.
3. Ivanova T. New approaches extraction of viral RNA from edible mushrooms. *Scientific Journal «ScienceRise»*. 2015. V.1 (15). P. 44-46.

УДК 502:712

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ГОЛОСЕЕВСКОГО ПАРКА ГОРОДА КИЕВА

Application of lichenindication for the study of the state of the environment in the example Holesiivskiy park in Kiev

Комарчук А.А., студентка,
Иванова Т.В., к. с.-х. наук, tivanova1@ukr.net
Komarchuk A.A., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. В работе рассмотрен наиболее простой, дешевый и репрезентативный метод биоиндикации, широко известный под названием лихеноиндикация.

Abstract. considered the most simple, cheap and representative method of bioindication, commonly known as lichenindication.

Ключевые слова: метод биоиндикации, лишеноиндикация, лишеноиндикационные исследования, степень загрязнения.

Keywords: method of bioindication, lichenindication, lichenindication studies, pollution degree.

Экологическая ситуация в Украине на сегодня достаточно сложная, если не критична. Можно наблюдать бесконтрольную эксплуатацию природных ресурсов. Предприятия тяжелой металлургии, энергетики, химической промышленности работают с высокой степенью износа основных производственных фондов. Промышленность массово экономит на очистных системах и вторичной переработке отходов. Не лучше ситуация и в сельском хозяйстве. Также наиболее важной и прогрессирующей проблемой является рост населения крупных промышленных городов с одновременным ростом численности автотранспорта и токсичных выбросов газов в атмосферу. Первым звеном в борьбе с экологическими загрязнениями является отслеживание тенденций к увеличению или уменьшению загрязняющих факторов. Это прежде всего мониторинг и индикация окружающей среды.

В работе рассмотрен наиболее простой, дешевый и репрезентативный метод биоиндикации, широко известный под названием лишеноиндикация. Суть этого метода заключается в высокой чувствительности эпифитных лишайников (растут на стволах деревьев) к атмосферным загрязнениям. Лишайник является сложной биологической системой, представляет собой симбиоз фито- и микобионта. Больше чувствительность индикатора проявляется в присутствии в промышленных регионах и городах газов, таких как: SO_2 , NO_2 , CO , O_3 , галогенсодержащих соединений. Высокая растворимость этих газов в воде и физиология лишайника способствует быстрому их усвоению талломом лишайника и быстрой реакции. Преимуществом лишеноиндикационных исследований является прямое отражение влияния поллютантов на биологические системы. На сегодня существует широкий спектр лишеноиндикационных исследований, которые отличаются между собой по методикам. Это сравнительные методы, методы картирования и лишеноиндикационного индексирования.

Как итог, хотелось бы отметить что применение методов лишеноиндикации хотя и не позволит количественно оценить уровень загрязнения, но служит эффективным индикатором источников загрязнения и указывает на степень деградации природной системы под влиянием антропогенных факторов и границы ее восстановительной спо-

способности. Основным средством улучшения общей экологической ситуации в Голосеевском парке нами предлагается ограничения транспортной нагрузки и решение проблемы сбора и нейтрализации бытовых отходов.

Итак, лишайники являются эффективными и показательными организмами с точки зрения биоиндикации состояния атмосферы, позволяют получить быстрый и объективный результат относительно степени загрязнения атмосферного воздуха исследуемой территории.

Библиографический список

1. Иванова Т.В., Кляченко Е.Л., Мельничук М.Д. Экологические биотехнологии: теория и практика: учебное пособие. Винница: ООО «Нилан-ЛТД», 2015. 254 с.

2. Wolseley, P.A., James, P.W., Sutton, M.A., Theobald, M.R. (2004). Using lichen communities to assess changes in sites known ammonia concentrations. In Wolseley, P.A., Lambley, P.W (eds). Lichens in a Changing Pollution Environment. English Nature Workshop. Pp89-98. English Nature Reports. No 525.

3. Davies, L., Bates, J. W., Bell, J. N. B., James, P. W., Purvis, W. O. 2007: Diversity and sensitivity of epiphytes to oxides of nitrogen . - Environmental Pollution 146(2). P. 299-310.

УДК 619:615.2

ДЕЙСТВИЕ НАНОПРЕПАРАТА «АВАТАР 1» НА МАКРОМИЦЕТЫ РОДА *LENTINULA*

*Action of the nanopreparation «Avatar 1» on macromycetes
of the genus Lentinula*

Маркович Ю.С., студентка

Иванова Т.В., к. с.-х. наук, *tivanova1@ukr.net*

Markovych Y.S., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. провели мониторинг действия нанопрепарата «Avatar 1» на макромицеты рода *Lentinula*

Abstract: *We was monitored of the action of the nanopreparation «Avatar 1» on macromycetes of the genus Lentinula*

Ключевые слова: нанопрепараты, макромицеты.

Keywords: *nanopreparation, macromycetes.*

Lentinula edodes (шиитакe) - съедобный гриб, относится к порядку Agaricales, класс- Basidiomycetes, семьи Marasmiaceae и рода *Lentinula*. Гриб шиитакe впервые был классифицирован как *Agaricus edodes* Berkley. Наиболее известное научное *Lentinus edodes* было дано в 1941г. R. Singer, а в 1975г. последнее изменение ввел Pegler, и гриб получил *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler. В этом классе грибов вегетативное тело представлено разветвленным мицелием. Вегетативные клетки гаплоидные или дикариотичные, причем дикариотичная стадия по продолжительности преобладает. Половой процесс - соматогамия. Половое спороношение - базидия с базидиоспорами. Плодовое тело гриба имеет темно-коричневую шляпку 5-20 см в диаметре, которая светлеет во время созревания. Споры гриба бесцветные, по форме цилиндрические, мелкие - 3-6 мкм. В благоприятных условиях прорастают, образуют мицелий, который разрастается по всей поверхности питательной среды.

В настоящее время приоритетными направлениями науки и практики является нанобиотехнологии. Они охватывают изучение влияния наноструктур и материалов на биологические процессы и объекты с целью контроля и управления их биологическими или биохимическими свойствами, а также создания с их помощью новых объектов и устройств с заданными биологическими или биохимическими свойствами. В настоящее время для используется украинский нанопрепарат «Аватар-1», который был создан в результате совместной работы украинской «Научно-производственной компании» Аватар» и группы ученых Института ботаники им. Н. Холодного (г. Киев). «Аватар 1» является сверхчистым препаратом на основе карбоксилатов природных кислот, полученных с использованием нанотехнологий. Сырьем для получения составляющих элементов этого препарата являются чистые биогенные элементы (Mg, Mn, Zn, Fe, Cu, Co, Mo, Cr, Se, Si, Ge), природные кислоты и вода, которая не содержит ионов примесей (99,9% чистоты). Нанопрепарат обеспечивает синтез нуклеиновых кислот в клетках мицелия и плодовых тел грибов, хороший обмен веществ (железо является структурной частью ферментов каталазы, пероксидазы и других, которые превращают источники питания гриба которые трудно усваиваются, в легкоусвояемые), а также участвует в разрушении хинона, который выделяется в процессе роста мицелия и тормозит формирование плодовых тел. Микроудобрение обеспечивает эффективный синтез белков, жиров, углеводов, витаминов и рост ми-

целия, что имеет важное значение при выращивании особо ценных грибов, примером которых являются грибы рода *Lentinula*.

При выращивании грибов, в среду нами добавляено неорганическое удобрение на основе селена – водный раствор Na_2SeO_3 , которое увеличивает ростовые параметры грибов и одновременно выполняет антибиотическое действие, а также использовались высоко углеводородные субстраты обогащенные мукой зерновых или бобовых культур.

Суммируя полученные данные, можно сделать вывод, что использование микроэлементного комплекса перспективное, особенно сочетая культивирование с богатыми углеводами питательными средами. Кроме ускорения роста, мы обнаружили увеличение биомассы мицелия на среде с микроудобрения. Результаты дают возможность утверждать, что применение микроэлементного комплекса «Аватар-1» позволяет вдвое ускорить рост мицелия. Что в свою очередь определяет зависимость по продолжительности технологических операций в условиях грибных производств.

Библиографический список

1. Фостер Л. Мир материалов и технологий. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности. М.: Техносфера. 2008. 352 с.
2. Kuzma J., VerHage P. Nanotechnology in agriculture and food production. 2006. 41 p.
3. Cientifica Report. Nanotechnology opportunity report. 3rd edition. – London: Cientifica Ltd. 2008. 49 p.
4. Mamontova AA, Ivanova TV. Biotechnology for obtaining seedlings of shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Sing) provided the "Avatar 1" In: the XIII International. Scientific Conf. Agro-ecological aspects of sustainable development of agro-industrial complex; 2016 Apr 22; Bryansk, Russia, 2016. p. 310.
5. Mamontova AA, Ivanova TV. Biotechnology of the sowing material of shiitake (*Lentinula Edodes* (Berk.) Sing) for the use of domestic nanoparticles In: XII International scientific conference Youth and the progress of biology; 2016 Apr 19-21, Lviv, Ukraine. 2016. p. 126

**ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
ПРИРОДНЫХ ВОДОЕМОВ ГОЛОСЕЕВСКОГО ПАРКА
ГОРОДА КИЕВА**

*Ecobiotechnological assessment of the state
natural reservoirs of the Holiivsky Park in Kiev*

Постоечко М.Г., студентка
Иванова Т.В., к. с.-х. наук, *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. дана оценка степени эвтрофикации озер Голосеевского парка.

Abstract. We assessed the degree of eutrophication of lakes Goloseevskiy Park.

Ключевые слова: эвтрофикация, общее микробное число.

Keywords: eutrophication, total microbial number.

Во время массового отмирания водорослей на дне водоёмов в больших количествах отлагаются их разлагающиеся остатки, на окисление которых затрачивается большое количество кислорода. Дефицит кислорода часто приводит к заморам рыбы и других гидробионтов, что в свою очередь влияет на процесс эвтрофикации. Эвтрофикация – это повышение биологической продуктивности водоёмов в результате накопления в воде биогенных веществ под воздействием естественных факторов. Основными причинами является поступление огромных количеств биогенных компонентов (особенно азота и фосфора), которые попадают в среду со сточными водами и другими путями. Эвтрофикация проявляется при активном развитии гидрофитов.

Для изучения степени загрязнения водоёмов, мы исследовали 5 озер в Голосеевском парке города Киева, а именно: оз. Митькиное, Дидоровка, Ореховатское, Спортивное и Гнилое. Эксперимент проводили с помощью метода определения степени эвтрофикации. Для этого нами отобрано пробы воды с каждого озера. Также был проведен анализ микрофлоры воды исследуемых водоёмов. Микробный состав представлен следующими группами: плесневые грибы - *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*; дрожжевые грибы; кокки - сарцины, стафилококки;

спороносные палочки - *B. subtilis*, *B. mesentericus*. В образцах нами обнаружено микроорганизмы родов *Candida*, *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, *Escherichia*.

Мы провели вычисление микробного числа по формуле Омелянско. Микробное число – это общее количество всех микроорганизмов, находящихся в 1 мл или 1 см³ пробы. Его значение выражают в колониеобразующих единицах: КОЕ/мл или КОЕ/см³. Мы провели посев на микрофлору воды в чашки Петри на питательную среду. Общее микробное число в озере Дидоровка – 1560, Митькиное – 1040, Спортивное – 1000 КОЕ, Ореховатое – 440, Гнилое – 430.

Степень эвтрофикации в озерах составил оз. Дидоровка – 7,2, Ореховатое – 11,2, Спортивное – 87, Гнилое – 152, Митькиное – 156 мг/л.

Наиболее загрязненным по показателю степени эвтрофикации является озеро Митькиное, наименее – Дидоровка. Опыт показал, что озера Дидоровка, Ореховатское имеют олиготрофную степень загрязнения, Спортивное – мезотрофную степень, Гнилое и Митькиное – эвтрофную степень загрязнения. Причинами поступления биогенных элементов в водоемы и высокой степени эвтрофикации является непосредственное расположение озёр вблизи с объектами жизнедеятельности человека (жилой массив Мишеловка, Китаево).

Библиографический список

1. Иванова Т.В., Постоенко М. Оценка состояния природных водоемов Голосеевского парка методом определения степени эвтрофикации // Биотехнология: свершения и надежды: V всеукр. научно-практической. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 14-16 лист. 2017 г. : тезисы доп. Киев, 2017. С. 233.

2. Примак И.В., Кокошко М.В., Иванова Т.В. Изучение экобиотехнологичних особенностей качества сточных вод // Биотехнология: свершения и надежды: V всеукр. научно-практической. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 14-16 лист. 2017 г. : тезисы доп. Киев, 2017. С. 234.

3. Иванова Т.В., Кляченко Е.Л., Мельничук М.Д. Экологические биотехнологии: теория и практика: учебное пособие. Винница: ООО «Нилан-ЛТД», 2015. 254 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Небытов В. Г. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ, ИЗВЕСТКОВАНИЯ И ГЕРБИЦИДОВ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	5
Евдакова М.В. ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ И РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПРИЕМОМ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОЧВ	10
Подоляк А.Г., Карпенко А.Ф., Тагай С.А., Ласько Т.В. О ДОПОЛНЕНИИ К РЕГЛАМЕНТАМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	15
Никифоров В.М., Войтович Н.В., Политыко П.М. ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	20
Машарипов У.А., Кучкаров Ш. ОПАСНЫЙ КОКЦИДЫ И МЕРЫ БОРБЫ	26
Сулаймонов О.А., Хакимов А.А. ВРЕДИТЕЛЬ ЦИТРУСА – ЦИТРУСОВАЯ БЕЛОКРЫЛКА (<i>DIALEURODES CITRI</i>)	29
Ортиков У.Д., Пардаев Х.Х. ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ - КОЛОРАДСКИЙ ЖУК (<i>LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY</i>) И КАРТОФЕЛЬНАЯ МОЛЬ (<i>PHTHORIMAE OPERCULELLA</i>)	32
Муродов Б.Э., Яхёев Ж.Н. ВРЕДИТЕЛЬ ВИНОГРАДА. ВИНОГРАДНЫЙ ВОЙЛОЧНЫЙ КЛЕЩ – <i>ERIOPHYTES VITIS NAL.</i>	36
Сулаймонов Б.А., Болтаев Б.С., Назаркулов Д.Р. НАИЛУЧШИЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ХЛОПЧАТНИКА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ	39
Худойкулов А.М., Анорбаев А.Р., Сабиров С.К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ПОДГРЫЗАЮЩИХ СОВОК НА ПОВТОРНО ВЫСЕЯННОМ КАРТОФЕЛЕ	42
Иброхимов Б.А. БОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ <i>ABELMOSCHUS ESKULENTUSA</i>	46
Долматов А.П., Куприянов Д.А. ВЛИЯНИЕ ДРОБНОГО И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА НУТА НА ЮЖНЫХ ЧЕР-НОЗЁМАХ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ	50

Бородин Д.Б. ВКЛЮЧЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИЮ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНОГО ПЕРЦА	54
Литинская В.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ, СРЕДСТВ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ	60
Зайцева Г.А., Ряскова О.М. ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ОТ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	64
Ряскова О.М. Зайцева Г.А. ВЛИЯНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ	68
Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Шаповалов В.Ф. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ	71
Нилова Е.К. ЕДИНЫЙ РЕЕСТР ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЦЕЗИЕМ-137 И СТРОНЦИЕМ-90 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА	77
Ласько Т.В., Касьянчик В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ	80
Сиротина Е.А., Сазонова Н.В., Тигова Г.Г. МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЗЫРЯНСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	85
Кувшинов Н.М. ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	89
Чертко Н.К. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ БЕЛАРУСИ	94
Ерофеева И.А., Прохорова Т.М. МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА ДИКОРАСТУЩЕЕ РАСТЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	99
Евсеев Е.Б. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ СРЕДНЕСПЕЛЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ТОРФЯНО-ДЕГРАДИРОВАННОЙ ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ЦЕЗИЕМ-137	103
Исайченкова М.С., Политыкина Ю.В., к. с.-х. наук Мамеева В.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АГРОЦЕНОЗЫ	108

- Полянчич М.А.** КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ 113
ПО ВОЗВРАТУ В ОБОРОТ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
- Смольский Е.В., Чесалин С.Ф.** ПРОГНОЗ МИГРАЦИИ ¹³⁷CS ПО 117
ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ПОЙМЕННОМ ЛУГУ
- Пашутко В.В., Селиванов Е.Н., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Кабанов М.М., Кубышкин А.В.** ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ 122
ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ
- Кизюля М.М., Калинов А.Т., Ситнов Д.М., Кубышкин А.В., Шаповалов В.Ф.** ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УДОБРЕНИЙ И НЕ- 129
КОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПРЕПАРАТОМ ГУМИСТИМ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ
- Дробышевская Е.А., Милютина Е.М., Белоус Н.М. Кубышкин А.В., Шаповалов В.Ф.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО 135
ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВСА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АГРОЛАНШАФТОВ
- Бокатуро Н.Н., Поцепай С.Н., Справцев А.А., Белоус Н.М., Бельченко С.А., Шаповалов В.Ф.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ И АГРО- 140
ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УЛУЧШЕНИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ
- Жолудева Н.К., Бокатуро Н.Н., Поцепай С.Н., Харкевич Л.П., Шаповалов В.Ф.** УРОЖАЙ СЕНА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ЕГО КАЧЕСТВО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ 147
- Чумак А.И., Нестеренко О.А., Клименков Ф.И., Мамеев В.В.** 154
АГРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ СТАРОДУБСКОГО ГОССОРТОУЧАСТКА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Секирников А.Е.** ДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ 159
- Колбеева Д.М., Нестеренко О.А., Маргынова Е.В., Клименков Ф.И., Мамеев В.В.** ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН *SECÁLE CEREÁLE* РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА 167

**СЕКЦИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СЕЛЕКЦИОННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

- Мастеров А.С., Караульный Д.В.** ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ 173
- Кравцов С.В., Пилипенко Е.В., Гандылева Н.В.** ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ НА ЗЕЛЕНЬИЙ КОРМ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 177
- Пилипенко Е.В., Кравцов С.В.** ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 182
- Воробьев А.А.** ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА 186
- Лесько В.А., Кравцов С.В.** ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОДСЕВА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПОД ОЗИМУЮ РОЖЬ НА ВЕЛИЧИНУ УРОЖАЙНОСТИ 190
- Царенок А.А., Наумчик А.В., Макаровец И.В.** ПРИМЕНЕНИЕ САПРОПЕЛЯ В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ 193
- Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В.** СКРИНИНГ ФУНГИЦИДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АНТРАКНОЗА В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО 198
- Степаненко А.А., Новик Н.В.** ОЦЕНКА ГИБРИДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО 203
- Шапсович С.Н.** РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ В ОРОШАЕМЫХ КОРМОВЫХ СЕВООБОРОТАХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ 208
- Чаплыгина В.В.** ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА ПО ПРИЗНАКАМ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИМ УРОЖАЙ ЗЕЛеноЙ МАССЫ 212
- Бельченко С.А., Ториков В.Е., Наумова М.П., Белоус И.Н., Поцепай С.Н.** ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ НАДЗОР И МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ: ПРОБЛЕМЫ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ 217
- Дадаева Т.А., Исаков А.Н.** СОРТОИСПЫТАНИЕ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ 226

Меднов А.В., Гончаров А.В., Симонов В.Ю., Ершова О.Н.,	232
Матвеев К.А. ЯРОВАЯ ВИКА В СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ С	
ЯРОВЫМИ ЗЕРНОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ	
Лищенко П.Ю. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СЕМЕНОВОДСТВА	235
ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА НОВОЗЫБКОВСКИЙ 100	
Агеева П.А., Почутина Н.А. ИЗУЧЕНИЕ И МОБИЛИЗАЦИЯ	239
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА	
Захарова М.В., Лукашевич М.И. СТАБИЛЬНОСТЬ ФОРМИ-	245
РОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЛЮПИНА БЕЛОГО В	
УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Пигарева С.А., Яговенко Т.В. ДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РО-	249
СТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И ЭЛЕМЕНТЫ АНТИОКСИ-	
ДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ПРОРОСТКОВ ЛЮПИНА БЕЛОГО	
Селиванова М.Е., Селиванов Е.Н. РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО	254
ИНФЕКЦИОННОГО ФОНА ПРИ ОЦЕНКЕ ЛЮПИНА НА	
УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРАКНОЗУ	
Афонина Е.В., Ляпченков В.А. КАЧЕСТВО ЗЕРНОСЕНАЖА,	259
ПОЛУЧЕННОГО В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ЛЮ-	
ПИНОВО-ЗЛАКОВЫХ ПОСЕВАХ	
Кузнецов В.В. МЕТОДИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	263
СВОЙСТВ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ	
Якуб И.А., Новик Н.В. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОЗДА-	267
НИЯ МАЛОАЛКАЛОИДНЫХ ФОРМ ЛЮПИНА ЖЁЛТОГО	
(LUPINUS LUTEUS L.)	
Дьяченко В.В., Макарова Т.В., Смелова Н.А. КОРМОВАЯ	273
ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО СОРТА ДОБРЫНЯ	
НА ФОНЕ РАЗНЫХ ДОЗ БОРОФОСКИ	
Бельченко С.А., Ториков В.Е., Симонов В.Ю., Белоус И.Н.,	277
Поцепай С.Н. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТ-	
НОШЕНИЙ	
Кундик Т.М. ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЭЛИТНОГО РАС-	285
ТЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО	
Дадаева Т.А., Исаков А.Н. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО	288
СОРТОИСПЫТАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА СЕРЫХ	
ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Дадаева Т.А., Исаков А.Н. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО	293
СОРТОИСПЫТАНИЯ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА	
СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Андреев А.В., Симонова Л.Ю., Хавкина Л.В. ВЛИЯНИЕ МИ-	299
НЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ И КАЧЕ-	
СТВО УРОЖАЯ ГИБРИДОВ КОРМОВОГО СОРГО	

- Маргынова Г. В.** ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗ- 304
ДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС РАННЕСПЕ-
ЛЫХ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Сычѳв С.М., Сычѳва И.В., Селькин В.В., Гапонов М.П., Пан-** 309
крушова А.С., Жемердей Н.Н., Митрошина А.А. ОЦЕНКА
УЧЕТА ФИТОФАГОВ НА ДАЙКОНЕ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕ-
ГИОНЕ РФ
- Самоторов А.Р., Клѳшка В.Г., Зайцева О.А.** СИМБИОТИЧЕ- 313
СКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНОЗОВ СОИ В УСЛОВИЯХ БРЯН-
СКОЙ ОБЛАСТИ
- Панкрушова А.С., Андреева М.В.** БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСО- 317
БЕННОСТИ *CAVARIELLA AEGORODII* (SCOP.) И ОЦЕНКА
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ
МОРКОВИ СТОЛОВОЙ
- Сычѳва И.В., Морозова К.А.** ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО- 321
ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТООБРАЗЦОВ СВЕКЛЫ СТОЛО-
ВОЙ И ТОЛЕРАНТНОСТЬ К *CERCOSPORA VETICOLA* SACC.
- Матюшкина Д.А., Милехина Н.В.** СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕН- 324
КА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЛЮПИНА БЕЛОГО С
ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В
УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Матюшкина Д.А.** ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ 329
НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ
ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО
- Апостолова О.А., Симонова Е.А., Васькина Т.И.** ВЛИЯНИЕ 335
ПЛОТНОСТИ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРГО
ДВУХЦВЕТНОГО [*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH]
- Холименков Р.М.** АДАПТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ГИ- 340
БРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

СЕКЦИЯ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СОРТОВОГО СОСТАВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

- Абызов В.В.** ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА 346
СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО
ЧЕРНОЗЕМЬЯ
- Акуленко Е.Г.** ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДАПТИВНО- 350
СТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧѳР-
НОЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Алексеев И.В.** ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ 355
ПОВЕРХНОСТИ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ

- Андропова Н.В., Новикова Е.Н.** ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО СОСТАВЛЯЮЩИМ КОМПОНЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ 360
- Антипова Н.Ю.** СОРТ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ОВОЩЕВОДСТВЕ 365
- Афифа Тарек, Чумаков С.С., Беляева А.В., Парубок Р.П.** ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАСТЕНИЙ ЯБЛОНИ 369
- Беляева А.В., Парубок Р.П., Афифа Тарек, Чумаков С.С.** ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ПО ИНТЕНСИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ 372
- Бохан А.И., Юдаева В.Е.** НОВЫЙ СОРТ РЕДЬКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЗИМНЕЙ ОСЕННЯЯ УДАЧА 376
- Бочарова Т.Е., Хромов Н.В.** ОЦЕНКА ЗНАЧИМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ИРГИ, ЧЕРЕМУХИ, РЯБИНЫ И АРОНИИ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ 380
- Брыксин Д.М.** ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ *ACTINIDIA КОЛОМІКТА* ПО СРЕДНЕЙ МАССЕ ПЛОДА 384
- Васько А.С.** РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ РЕДЬКИ КИТАЙСКОЙ И ХРЕНА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ 387
- Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В.** ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОГОРМОНОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО 392
- Герасимова С.Г., Поцепай С.Н.** НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ 396
- Головин С.Е., Павлова А.Ю., Джура Н.Ю., Туть Е.А.** ОСОБЕННОСТИ УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ В ТОРФОПЕРЕГНОЙНЫХ ГОРШКАХ 401
- Горбунов И.В., Дзябко Е.П.** ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ БЕЛОГЛИНСКОГО РАЙОНА 405
- Губогло Н.М., Поцепай С.Н.** ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОГО ТИПА ПО СРОКАМ И ДРУЖНОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ 409
- Демидович С.А., Козлова Л.И.** ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОВОЩЕЙ В ЛПХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 413

- Дзябко Е.П., Дзябко Н.Ю.** ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ СПИ- 418
РЕИ ЯПОНСКОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИКУБАНСКОЙ ЗОНЫ
САДОВОДСТВА
- Даньшина О.В.** СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СМОРОДИНЫ 423
ЧЁРНОЙ ПО ГАБИТУСУ КУСТА
- Дзябко Е.П., Щербакова В.С., Баронова А.В.** ИСПОЛЬЗОВА- 428
НИЕ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АЛЛЕЙНЫХ
НАСАЖДЕНИЙ В КРАСНОДАРЕ
- Дзябко Е.П., Дзябко Н.Ю., Зиновьева Я.Ю.** ХАРАКТЕРИ- 432
СТИКА СОРТОВ НАРЦИССА В ПРИКУБАНЬЕ
- Донецких В.И., Упадышев М.Т., Петрова А.Д., Метлицкая 435
К.В.** ПОВЫШЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ КОМПЛЕКСНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ
МАГНИТНЫХ И СВЕТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ
- Дубровский М.Л., Кружков Ан.В., Папихин Р.В., Чурикова 439
Н.Л., Честных Д.Ю., Скороходова Л.В.** ОЦЕНКА БИОМЕТРИ-
ЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОНЫ СОРТОПОДВОЙНЫХ
КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ САДА
- Евдокименко С.Н., Илюшкин А.А.** ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ 444
ФОРМ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ ПО ЧИСЛУ ГЕНЕРА-
ТИВНЫХ ОРГАНОВ НА ПОБЕГЕ
- Жбанова Е.В.** ПИЩЕВАЯ И ВИТАМИННАЯ ЦЕННОСТЬ ПЛОДОВ 449
ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ ЦЧР
- Зацепина И.В.** РАЗМНОЖЕНИЕ СОТОВ И ФОРМ ГРУШИ 454
ЗЕЛЕНЬМИ ЧЕРЕНКАМИ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННО-
ГО ТУМАНА
- Зейналов А.С.** ИЗУЧЕНИЕ БИОЭКОЛОГИИ – ОСНОВА ТЕХ- 456
НОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЛЕПИХИ ОТ
ОПАСНЫХ ИНВАЗИЙНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ
- Каплин Е.А.** ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В ПИ- 461
ТОМНИКЕ НА ПОДВОЯХ ОБРАБОТАННЫХ ДЕФОЛИАТОМ
В МАТОЧНИКЕ
- Козловская И.П.** СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ 465
В ТЕПЛИЧНОМ ОВОЩЕВОДСТВЕ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ
ПИТАНИЯ ТОМАТА В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ
- Кружков Ал.В.** ОЦЕНКА МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КОСТОЧ- 470
КОВЫХ КУЛЬТУР (РОД *CERASUS* MILL.) ПО МАССЕ ПЛОДОВ
- Кружков Ан.В., Кружков Ал.В.** УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕГЕТА- 473
ТИВНЫХ И ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК СОРТОВ И ФОРМ КО-
СТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ В СЕ-
РЕДИНЕ ЗИМЫ

Лебедева Е.Н., Бобровиц Л.В. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ОТВОДКОВ В МАТОЧНИКЕ ВЕГЕТАТИВНО РАЗМНОЖАЮЩИХСЯ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ	477
Лисина А.В. СОКРАЩЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ МАССЫ ПЛОДОВ ГРУШИ ПРИ ХРАНЕНИИ	481
Лукьянчук И.В. УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ (<i>FRAGARIA</i> X <i>ANANASSA</i> DUCH.)	486
Луцко В.П. ПОИСК ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БИОТИЧЕСКИМ ПОВРЕЖДАЮЩИМ ФАКТОРАМ	489
Лыжин А.С., Савельева Н.Н. АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ ПО ГЕНУ <i>RVI4</i> УСТОЙЧИВОСТИ К ПАРШЕ	494
Папихин Р.В., Дубровский М.Л., Кружков Ан.В., Чурикова Н.Л., Честных Д.Ю., Скороходова Л.В. БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ НА НОВЫХ СЛАБОРОСЛЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТА	496
Подгаецкий М.А. БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ОТБОРНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ	501
Помазкова А.Н., Поцепай С.Н. ОЦЕНКА СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО ПРИГОДНОСТИ К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКЕ УРОЖАЯ	505
Помякшева Л.В., Коновалов С.Н. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ С КАПЕЛЬНЫМ ПОЛИВОМ И ФЕРТИГАЦИЕЙ НА ДЕРНОВОПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ	510
Причко Т.Г., Смелик Т.Л., Германова М.Г. СНИЖЕНИЕ СТРЕССОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПЛОДЫ ЯБЛОНИ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ	515
Рутковская Л.С., Мисюк Е.М. ОСНОВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯБЛОНИ	520
Рязанова Л.Г., Амбарцумян А.А. ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МАНДАРИНА В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКОВ	525
Сазонов Ф.Ф., Кожушная М.В. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО КОЛИЧЕСТВУ И СТРУКТУРЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ПОБЕГЕ	528
Свидовская Н.Н. СВИРЕЛЬ – СОРТ ПЕРЦА ОСТРОГО	533

- Соколова М.А.** ИСТОЧНИКИ КРАСНОЙ ОКРАСКИ ОКОЛО- 537
ЦВЕТНИКА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ
- Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д.** МОНИТО- 541
РИНГ ВРЕДНОСНЫХ ВИРУСОВ НА СОРТАХ ЯБЛОНИ В
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
- Упадышева Г.Ю.** ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИВОЙНО- 544
ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ АБРИКОСА В НАСАЖДЕНИ-
ЯХ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ
- Упадышева Г.Ю., Мотылёва С.М., Панищева Д.В.** АНТИОК- 549
СИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ У РАЗЛИЧНЫХ ПРИВОЙНО-
ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ АЛЫЧИ ГИБРИДНОЙ
- Фролова С.А., Хорошилов А.А.** ПРИМЕНЕНИЕ НАНОКРЕМ- 553
НИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОГУРЦА В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ
- Хромов Н.В.** ИЗУЧЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И 558
ИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ У ИРГИ ОЛЬХОЛИСТНОЙ
- Хромов Н.В.** ВАЖНЕЙШИЕ ЭТАПЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕ- 564
ЛЫВАНИЯ ИРГИ
- Чумаков С.С., Гегечкори Б.С., Парубок Р.П., Беляева А.В.** 569
ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ
ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ
- Шалыгин И.И., Кышлалы В.М.** УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЯ- 571
НИКИ САДОВОЙ К БЕЛОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ В
УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Шевкун А.Г.** ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИСПЫТАНИЕ МЕЖ- 575
СЕКЦИОННЫХ ГИБРИДОВ ПИОНОВ В КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ
ВСТИСП
- Юдаева В.Е., Бохан А.И.** СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬДЕРЕЯ КОРНЕВО- 580
ГО (*APIUM GRAVEOLENS* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО
РЕГИОНА РОССИИ

СЕКЦИЯ

РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

- Тохиров А.М., Пулатов Я.Э., Каландаров Р.Ю., Имамкулова З.А.** ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПО- 585
ЛИВНОГО РЕЖИМА НА СИЛУ РОСТА ВИНОГРАДНОГО
КУСТА И ПЛОДООБРАЗОВАНИЕ
- Анцута Т.С., Якимчик Е.И., Хох Н.А.** ОЦЕНКА ПРОДУК- 589
ТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУС-
СКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАД-
НОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

- Дайнеко Т.М.** ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА 593
- Макаро В.М., Гавриков С.В., Рутковская Л.С., Бабич Б.И.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАКЛАДКИ СЕМЕННОГО ТРАВСТОЯ ФЕСТУЛОЛИУМА ПОСЛЕ РАНО УБИРАЕМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР 597
- Тарасенко Н.И., Мартинчик Т.Н.** ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ 601
- Бабич Б.И., Макаро В.М., Гавриков С.В., Рутковская Л.С.** ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СТАРОВОЗРАСТНЫХ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСТОЕВ 606
- Гавриков С.В., Макаро В.М., Рутковская Л.С.** ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО ОТ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ И НОРМЫ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 610
- Рыбак А.Р., Кухарчик В.М., Белявская Л.Л.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ БОБОВ ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ 614
- Сидоренко Т.Н., Тихонова Л.Г.** РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 618
- Щетко А.И., Литинская В.А.** АГРОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ КУКУРУЗЫ 623
- Власова Л.М., Попова О.В.** ЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВЕННОГО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ 627
- Арькова Ж.А., Крюков А.А., Болдин М.А., Арьков К.А.** СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ 633
- Алиев Т.Г.-Г., Кривошеков Л.И., Шелковников В.В., Титова Е.Г.** МУЛЬЧИРОВАНИЕ – КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА АРХИТЕКТонику корневой системы яблони 636
- Жаркова С.В., Дворникова Е.И., Росихин П.В., Гвоздѣв М.В.** УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРЕДГОРИЙ САЛАИРА 640

- Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В.** КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ФУНГИЦИДОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 645
- Солнцева О.И., Прудников А.Д.** ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ СКОРОСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ 649
- Дедов А.В., Несмеянова М.А.** СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОМ БИОЛОГИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ 654
- Ефремова Е.Н.** ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ НА БИОИНДИКАЦИЮ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ 657
- Иванова Е.П.** ВЛИЯНИЕ МИКРО- И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ 1-2 ГОДОВ ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ 662
- Коржов С.И., Трофимова Т.А.** НУЛЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ 667
- Коротких Е.В.** СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ 671
- Гаспарян И.Н., Судненко В.Г., Дыйканова М.Е., Бутузов А.Е.** ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УКРЫВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАННЕЙ ПРОДУКЦИИ КАРТОФЕЛЯ 676
- Слесарева Т.Н., Вавуленкова С.Ю.** ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ МАРКИ АКВАРИН НА АЗОТФИКСИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ БЕЛОГО ЛЮПИНА 681
- Кононов А.С., Шкотова О.Н.** ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОЯ-ЯЧМЕННЫХ ПОСЕВОВ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ 685
- Кувшинов Н.М.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ БОРОНОВАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР 690
- Мельникова О.В., Никифоров В.М., Жемердей Е.В., Кожокар Л., Кулешова Ол.** УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ 694
- Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Порущкова М.А.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДЧ- ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА СЕМЕНА 700
- Романова И.Н., Птицына Н.В., Карамулина И.А., Князева С.М.** ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ 705

- Романова И.Н., Рыбченко Т.И., Ториков В.Е.** СОРТ, КАК 712
ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И
КАЧЕСТВА ЛЬНОПРОДУКЦИИ
- Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А.** ВЛИ- 717
ЯНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ
- Никулина Н.В., Вавуленкова С.Ю., Мельникова О.В.** КАЧЕ- 724
СТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ РАУШАН И ГОНАР В ЗА-
ВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
- Мельникова О.В., Ториков В.Е., Осипов А.А.** СОДЕРЖАНИЕ 729
СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ, ПРОТЕИНА И АМИНОКИСЛОТ В
ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛО-
ВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
- Педосич О. С., Исаева Е. И.** ПРИЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРА- 735
БОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТЕ С ЛЮПИНОМ ДЛЯ МНО-
ГОУКЛАДНЫХ ФОРМ ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА
- Никифоров В.М., Жемердей Е.В., Никулина Е.И., Рагоза Е.А.** 739
УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В
УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Сидорова Е.Ю.** ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ 744
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТЕ НА ПЛОДОРОДИЕ
СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ
- Сазонова И.Д., Петрусенко А.В.** ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ 749
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ В УСЛОВИЯХ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Гучанов С.А.** КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В 754
ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
- Сазонова И.Д., Веркеева Е.В.** ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА 760
СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ НА ПРИГОДНОСТЬ К ПРО-
ИЗВОДСТВУ ЖЕЛЕ
- Никифоров М.И., Асмакова К.А.** ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕ- 765
РАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО
ЗЕРНА ГРЕЧИХИ
- Котиков М.В.** УРОЖАЙНОСТЬ, ТОВАРНОСТЬ СОРТОВ КАР- 771
ТОФЕЛЯ РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ
- Медведева М.А., Котиков М.В.** КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА 776
СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ХОЗЯЙСТВЕН-
НО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ
- Наумова М.П., Мамеев В.В., Кожокар П.** УРОЖАЙНОСТЬ 781
ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Киров В.И., Поддусева А.С., Шипыкин Е.В. ПРИМЕНЕНИЕ 784
СОВРЕМЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Бельченко С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н., Симонов В.Ю. О 791
ТЕНДЕНЦИЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Подгаецкая М.А. ВЛИЯНИЕ ФОНА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ 799
НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

СЕКЦИЯ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

Осипенко Г.Л. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМАХ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ 805

Будаговская О.Н., Будаговский А.В. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ФОТОМЕТР 809
ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ СВЕТОПРОПУСКАНИЯ НЕТКАНЫХ УКРЫВНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ

Дуктова Н.А. ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ 814
ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПОРАЖЕННОСТЬ КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ

Маслова М.В., Будаговский А.В., Грошева Е.В., Будаговская О.Н. 819
ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА К ТОКСИНАМ *FUSARIUM SOLANI* В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Пимкин М.Ю., Дубровский М.Л., Дубровская О.Ю. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТЬИЦ СОРТОВ ВИНОГРАДА 823
РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Солохина И.Ю. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ОВСА НА ВЫХОД БАВ 827

Солохина И.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ 831
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОГО БЕЛКА

Хорошкова Ю.В., Субботина Н.С., Муратова С.А. ВЛИЯНИЕ 835
ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИЗОГЕНЕЗА РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ СОРТА ОРАНЖЕВОЕ ЧУДО

Пугачева Г.М., Чусова Н.С., Павлова Е.А. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЯ В 840
УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Князева И.В. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ *IN VITRO* 844
НЕКОТОРЫХ СОРТОВ *RUBUS IDAEUS L.*

Гнеушева И.А. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРМЕНТА ЦЕЛЛЮЛАЗЫ МЕТОДОМ ГЛУБИННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИ ГРИБОВ <i>TRICHODERMA HARZIANUM</i>	849
Гнеушева И.А. ПОЛУЧЕНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ ЦЕЛЛЮЛАЗЫ ИЗ ГРИБА <i>TRICHODERMA HARZIANUM</i>	854
Тарасюк Т. В., Иванова Т.В. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА РАЗВИТИЕ КЛЕТОК СЪЕДОБНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ	858
Кружкова Л.В. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ИЗОЛИРОВАННЫХ ЭКСПЛАНТОВ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ	860
Матушкин С.А. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ <i>IN VITRO</i>	863
Матушкина О.В. ОСОБЕННОСТИ ИНИЦИАЦИИ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ СОРТОВ ЯБЛОНИ <i>IN VITRO</i>	866
Пронина И.Н. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РИЗОГЕНЕЗ СОРТОВ ЯБЛОНИ	870
Иванченко Е.В., Иванова Т.В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕНЕРИРОВАНИЯ НОВЫХ ФОРМ РЕКОМБИНАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ	874
Примак И.А., Иванова Т.В. ИЗУЧЕНИЕ ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КАЧЕСТВА РАЗНЫХ СТОЧНЫХ ВОД	877
Володарский Е.В., Иванова Т.В. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	879
Кокоско М.В., Иванова Т.В. УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СТОКОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ	880
Перейма И.В., Иванова Т.В. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО МИЦЕЛИЯ ВЕШЕНКИ	882
Комарчук А.А., Иванова Т.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ГОЛОСЕЕВСКОГО ПАРКА ГОРОДА КИЕВА	884
Маркович Ю.С., Иванова Т.В. ДЕЙСТВИЕ НАНОПРЕПАРАТА «АВАТАР 1» НА МАКРОМИЦЕТЫ РОДА <i>LENTINULA</i>	886
Постоеенко М.Г., Иванова Т.В. ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОДОЕМОВ ГОЛОСЕЕВСКОГО ПАРКА ГОРОДА КИЕВА	889

Научное издание

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 23.05.2018 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 52,64. Тираж 550 экз. Изд. № 6014.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ