

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ”

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XVII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Брянск 2020

УДК 631.5:338.43

ББК 40.4:65.32

А 26

Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVII Международной научной конференции. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 826 с.

Редакционная коллегия:

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

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

За содержание и достоверность данных ответственность несут авторы.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ, протокол №1 от 31.08.2020 года.

© Брянский ГАУ, 2020

© Коллектив авторов, 2020

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

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

СЕКЦИЯ
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ

УДК 633.34:631.82

ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАНТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И УРОЖАЙ СОИ

*Influence of meliorants and mineral fertilizers on agrochemical properties
of soil and soybean yield*

Прудников П.В., д.с.-х.н., agrohim32@mail.ru

Леянова Е.Н., ученый агроном-эколог, agrohimpsx@mail.ru

Prudnikov P.V., Lelyanova E.N.

ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии
«Брянский»

FSBI "Center for Chemicalization and Agricultural Radiology" Bryansky"

Аннотация. Научная статья посвящается исследованию целесообразности применения карбоната кальция, известняковой и фосфоритной муки для известкования и фосфоритования почв, изменение состояние почвенного плодородия при применении различных видов минеральных удобрений, влияние мелиорантов на урожайность сои и эффективность последствия удобрений в звене севооборота.

Abstract. *The scientific article is devoted to the study of the feasibility of using calcium carbonate, limestone and phosphorite flour for liming and phosphorizing soils, changes in soil fertility when using various types of mineral fertilizers, the effect of ameliorants on soybean productivity and the effectiveness of fertilizer aftereffect in crop rotation.*

Ключевые слова: известняковая мука, опытный участок, фосфоритная мука, карбонат кальция, содержание калия, содержание фосфора, соя, удобрение, мелиорант,

Keywords: *limestone flour, experimental plot, phosphorite flour, calcium carbonate, potassium content, phosphorus content, soybean, fertilizer, ameliorant.*

Исследования проводились в полевом производственном опыте, заложенном в 2019 году в ООО «Дружба» на землях СПК «Колодня» Жирятинского района Брянской области.

Площадь опытного участка 66 га, учетная площадь делянки -8 га, всего 8 вариантов с четырехкратной повторностью. Почва опытного участка светло-серая лесная легкосуглинистая. Изучаемая культура – соя, сорт - Максус, предшественник ячмень.

Отбор почвенных образцов на участке опыта производился тро-

стевым буром на глубину 0-20 см и составлялся из 20-25 индивидуальных проб. Почва на делянках отбиралась до закладки опыта, и после уборки с.-х. культур.

В опыте изучалось действие известняковой муки Клинцовского силикатного завода, фосфоритной муки – ООО «АИП - Фосфаты», карбонат кальция – ПАО «Дорогобуж», минеральных удобрений - аммиачной селитры, аммофос, сульфат аммония, калий хлористый. Был проведен анализ качества продукции.

Район проведения исследований расположен в центральной части области. Климат умеренно-влажный с теплым летом и умеренно холодной зимой, с достаточным количеством осадков и благоприятным температурным режимом для роста и развития сельскохозяйственных культур.

Таблица 1- Схема опыта и дозы внесения удобрений

№	Содержание варианта
1	Известкование (7,9 т/га известняковая мука + калий хлористый 200 кг/га ф.в.)
2	Известкование + NPK (7,9 т/га известняковая мука; аммофос - 80 кг/га; сульфат аммония – 200 кг/га; калий хлористый 200 кг/га; аммиачная селитра -150 кг/га ф.в.)
3	NPK (аммофос -80 кг/га; сульфат аммония – 200 кг/га; калий хлористый 200 кг/га; аммиачная селитра -150 кг/га ф.в.)
4	Контроль (без удобрений, кроме калий хлористый 200 кг/га ф.в.)
5	Фосфоритование (1,63 т/га фосфоритная мука + калий хлористый 200 кг/га ф.в.)
6	Фосфоритование + NPK (1,63 т/га фосфоритная мука; аммофос -80 кг/га; сульфат аммония – 200 кг/га; калий хлористый 200 кг/га; аммиачная селитра -150 кг/га ф.в.)
7	Известкование + NPK (6,16 т/га карбонат кальция ; аммофос - 80 кг/га; сульфат аммония – 200 кг/га; калий хлористый 200 кг/га; аммиачная селитра -150 кг/га ф.в.)
8	Известкование (6,16 т/га карбонат кальция + калий хлористый 200 кг/га ф.в.)

Соя возделывалась в соответствии с технологическими требованиями, типичными для региона. Дозы удобрений устанавливались в соответствии с рекомендациями.

Таблица 2 - Изменение агрохимических показателей почвы

до закладки - 25.04.2019 г.

2019 год после уборки - 28.09.2019 г.

№ варианта	рН солевой вытяжки		P ₂ O ₅		K ₂ O		Органич. в-во, %	
	до	после	мг/ кг почвы				до	после
			до	после	до	после		
1 изв.мука+K	4,59	7,35	190	219	67	61	1,75	1,52
2 изв+NPK	5,00	7,28	204	265	88	126	1,77	1,70
3 NPK	4,75	4,77	161	271	77	105	1,88	1,71
4 контроль	4,75	4,45	132	205	68	70	2,12	1,58
5 фосф.мука +K	4,81	4,70	131	378	74	76	2,69	2,45
6 фос+NPK	4,86	4,63	149	321	72	117	2,45	2,29
7 CaCO ₃ +NPK	4,94	7,05	181	256	86	108	1,88	2,08
8 CaCO ₃ +K	5,15	6,65	132	227	98	142	2,31	2,42
№ варианта	Ca		Mg		S			
	мг - экв/100 г почвы				мг/ кг почвы			
	до	после	до	после	до	после		
1 изв.мука +K	6,2	4,1	0,3	0,3	2,5	0,8		
2 изв+NPK	6,7	3,8	0,4	0,3	3,4	2,0		
3 NPK	6,9	2,1	0,5	0,5	2,0	2,5		
4 контроль	7,7	3,7	0,3	0,5	2,2	2,0		
5 фосф.мука+K	8,7	2,9	0,3	0,3	2,2	3,3		
6 фос+NPK	10,2	3,0	0,2	0,3	4,4	4,2		
7 CaCO ₃ +NPK	6,9	4,9	0,2	0,2	2,5	1,1		
8 CaCO ₃ +K	8,5	4,7	0,3	0,2	3,7	2,1		

До закладки опыта почвы характеризовались среднекислой реакцией почвенной среды, повышенным содержанием фосфора и средним содержанием калия. После уборки почвенные показатели улучшились.

Соя выносит из почвы большое количество питательных веществ, поэтому нуждается в сбалансированной системе удобрения с учетом биологии сорта и имеющихся почвенно-климатических ресурсов. Только правильно построенная система удобрения и технологии выращивания сои позволит формировать высокую и полноценную урожайность семян сои.

Из таблицы 2 видно, что внесение известняковой муки и карбоната кальция варианты № 1, 2, 7, 8 заметно снизили почвенную кислотность, и имеют нейтральную реакцию. На вариантах № 5 и 6 внесение фосфоритной муки, содержание фосфора увеличилось до очень

высокого содержания. Содержание фосфора увеличилось и по остальным вариантам. Фосфор имеет решающее значение для быстрого роста и правильного развития растения. Содержание органического вещества на вариантах осталось в пределах одних групп. Наибольшая потребность у сои отмечается в азоте и калии. Азот, благодаря которому клубеньки правильно функционируют, растение получает через фиксацию. В этом процессе активное участие принимает калий, поэтому на вариантах особых изменений содержание калия не произошло, но на вариантах № 2, 7 и 8 (Известкование) он увеличился и имеет повышенное содержание. Калий оказывает большое влияние на урожайность, увеличивая массу семян и содержание белка. Сое требуется большое количество кальция, поэтому после уборки культуры его содержание уменьшилось, и имеет низкий показатель, тоже самое можно сказать и про серу. Сера необходима для синтеза некоторых аминокислот, а значит, для формирования белков. Она участвует в образовании хлорофилла и потребляет почти столько же серы, сколько фосфора и магния. Кальций оказывает благотворное влияние на клубеньки. Магний необходим для фотосинтеза и играет важную роль в симбиотической фиксации азота растением. В нашем опыте содержание магния осталось на прежнем уровне.

Таблица 3 - Влияние мелиорантов и минеральных удобрений на урожайность сои

№	Содержание варианта	Урожайность ц/га	Отклонение от контроля ц/га
1	Известкование + К	20,8	3,2
2	Известкование + NPK	21,8	4,2
3	NPK	21,1	3,5
4	Контроль	17,6	0
5	Фосфоритование + К	22,4	4,8
6	Фосфоритование + NPK;	19,5	1,9
7	Известкование карбонат кальция+ NPK	26,0	8,4
8	Известкование карбонат кальция + К	25,4	7,8

Из данной таблицы делаем вывод, что внесение известняковой, фосфорной муки и карбоната кальция в комплексе с минеральными удобрениями, сыграли огромную роль в повышении плодородия почвы урожайности и качество продукции.

Из таблицы 3 видно, что самая высокая урожайность сои на варианте 7 и 8 (Известкование + NPK и известкование) с применением карбоната кальция и урожайность составила 26,0 и 25,4 ц/га. Прибавка сои на этих вариантах составила 8,4 и 7,8 ц/га. На варианте 1 и 2 (известкование + NPK и известкование) с применением известняковой муки урожайность ниже по отношению вариантов 7, 8 и составила 20,8 и 21,8 ц/га, прибавка 3,2 и 4,2 ц/га. На варианте 5 (фосфоритование) с применением фосфоритной муки имеет прибавку 4,8 ц/га и урожайность составила 22,4 ц/га. Из данных результатов видно, что урожайность сои на всех вариантах выше, чем на контроле, а значит из этого следует вывод, что влияние мелиорантов и минеральных удобрений дают хорошую прибавку урожайности сои на серых лесных почвах.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

-максимальная урожайность сои 26,0 и 25,4 ц/га, получена при внесении карбоната кальция в дозе 6,16 т/га ф.в. прибавка урожая по отношению к контролю составила 8,4 и 7,8 ц/га;

-внесение карбоната кальция и известняковой муки на кислых светло-серых лесных почвах легкого механического состава ведет как к увеличению урожайности, так и к снижению почвенной кислотности;

-внесение фосфоритной муки на светло-серых лесных почвах легкого механического состава с низким содержанием фосфора в почве увеличивает обогащение подвижных форм фосфора.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычѐв, Г.П. Гамзиков и др; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.; Агропромиздат, 1985.

3. Корнеев Г.В., Подгорный П.И., Щербак С.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. М.: Агропромиздат, 1990. С. 299-302.

4. Прудников П.В. Использование агрономических руд и новых комплексных удобрений на радиоактивно загрязненных почвах. 2012. С. 82-115.

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

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

7. Симонов В.Ю., Чубукова А.И., Сычёв Д.В. Сравнительная характеристика сортов сои и совершенствование элементов технологии их возделывания // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 254-259.

8. Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Перминов Е.В. Агрохимический мониторинг плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 90-95.

9. 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 ГСХА. 2016. № 1 (46). С. 8-20.

10. К проблеме селекции и технологии возделывания сои в условиях Брянской области на юго-западе Нечерноземья России / И.Я. Моисеенко, Н.С. Шпилев, О.А. Зайцева, Л.Г. Юхневская // Агроконсультант. 2011. № 6. С. 14-20.

11. Зайцева О.А., Дронов А.В. Влияние сроков посева на урожайность семян сои Брянская МИЯ // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 1. С. 3-7.

УДК 631.879:549.678

**ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОСАДКОВ
ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ СОЧЕТАНИЙ
С ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ ПОРОДОЙ**

Changes in the productivity of agricultural crops against the background of the aftereffect of urban wastewater precipitation and their combinations with zeolite-containing rock

Арефьев А.Н., д. с.-х. н., доцент, aan241075@yandex.ru
Arefyev A.N.

ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University

Аннотация. Исследованиями установлено, что достоверное изменение элементов структуры урожая овса Конкур и гороха Джекпот обеспечивало одностороннее последствие осадков городских сточ-

ных вод нормами от 140 до 180 т/га и комплексное последствие осадков городских сточных вод нормами от 100 до 180 т/га с цеолит-содержащей породой. Комплексное последствие осадков городских сточных вод с цеолитсодержащей породой увеличивало суммарную продуктивность на 6,92-10,14 т/га з. ед., или 47,8-70,0 %.

Abstract. *Studies have found that significant changes in the structure of the oat Concur and pea crop Jackpot provided a one-way aftereffect of urban wastewater precipitation norms from 140 to 180 t / ha and a complex aftereffect of urban wastewater precipitation norms from 100 to 180 t / ha with zeolite-containing rock. The complex aftereffect of urban wastewater precipitation with zeolite-containing rock increased the total productivity by 6.92-10.14 t / ha, or 47.8-70.0 %.*

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, осадки городских сточных вод, цеолитсодержащая порода, овес, горох, элементы структуры урожая, урожайность.

Keywords: *meadow-chernozem soil, urban wastewater precipitation, zeolite- containing rock, oats, peas, crop structure elements, yield.*

В условиях прогрессирующего снижения плодородия почвы и в связи с резким повышением цен на минеральные удобрения значительное внимание уделяется вопросам поиска новых, в том числе нетрадиционных источников сырьевых ресурсов, которые можно было бы использовать при возделывании культур. Необходимость вовлечения в сельскохозяйственное производство местных нерудных полезных ископаемых определяется и тем, что они обладают качественными показателями, ценными с агрономической точки зрения. Одним из перспективных подходов комплексного решения данных проблем является использование городских осадков сточных, запасы которых значительны в ряде регионов страны, в системе удобрения сельскохозяйственных культур [1, с. 3-11].

Результаты многочисленных исследований доказывают, что использование осадков сточных вод в качестве органо-минеральных удобрений экономически оправдано при выращивании многих сельскохозяйственных культур, позволяет поддерживать и восстанавливать плодородие почвы [2, с. 36-37; 3, с. 147-149; 4, с. 20-21; 5, с. 192-194].

Цель исследований заключалась в изучении последствия осадков сточных вод г. Пенза и их сочетаний с цеолитсодержащей породой Лунинского месторождения Пензенской области на элементы структуры урожая и продуктивность овса Конкур и гороха Джекпот в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для достижения поставленной цели был заложен полевой опыт

по следующей схеме: 1. Без ОГСВ и цеолитсодержащей породы (контроль); 2. Цеолитсодержащая порода; 3. ОГСВ 100 т/га; 4. ОГСВ 120 т/га; 5. ОГСВ 140 т/га; 6. ОГСВ 160 т/га; 7. ОГСВ 180 т/га; 8. ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая порода; 9. ОГСВ 120 т/га + цеолитсодержащая порода; 10. ОГСВ 140 т/га + цеолитсодержащая порода; 11. ОГСВ 160 т/га + цеолитсодержащая порода; 12. ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая порода.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м². Почвенный поров опытного участка Почвенный покров опытного участка представлен лугово-черноземной выщелоченной малогумусной среднесуглинистой почвой. В опыте использовались осадки сточных вод г. Пенза после пятилетнего их обезвоживания и сбраживания. В качестве химического мелиоранта в опыте использовалась цеолитсодержащая порода Лунинского месторождения с содержанием клиноптилолита 41%. Норма химического мелиоранта рассчитывалась по содержанию в нем клиноптилолита и составляла 24,4 т/га. Осадки городских сточных вод и цеолитсодержащая порода были внесены в 2014 году в паровое поле под основную обработку почвы.

В результате проведенных исследований было установлено, что число продуктивных стеблей к моменту уборки овса, выращенного на контрольном варианте, составляло 363 шт./м².

На фоне одностороннего последействия цеолитсодержащей породы и осадков городских сточных вод нормами 100 и 120 т/га была отмечена тенденция по увеличению числа продуктивных стеблей.

Одностороннее последействие осадков городских сточных вод нормами от 140 до 180 т/га достоверно повышало количество продуктивных стеблей на 4,4-5,2%.

Более существенное увеличение количества продуктивных стеблей обеспечивало последействие осадков городских сточных вод нормами от 140 до 180 т/га в комплексе с цеолитсодержащей породой. Количество продуктивных стеблей на фоне их последействия варьировало от 387 до 392 шт./м², достоверно превышая контроль на 6,6-8,0%.

На контрольном варианте число зерен в метелке к моменту уборки овса равнялось 29,2 шт., а их масса – 0,76 г.

Число зерен в метелке на фоне одностороннего последействия цеолитсодержащей породы и осадков городских сточных вод нормами 100-120 т/га было на уровне контроля. Достоверное увеличение количества зерен и массы зерна с метелки обеспечивало одностороннее последействие осадков городских сточных вод нормами от 140 до 180

т/га и осадков городских сточных вод от 100 до 180 т/га в комплексе с цеолитсодержащей породой. Количество зерен с одной метелки на их фоне варьировало от 32,0 до 34,6 шт., а масса зерна с одной метелки – от 0,89 до 1,01 г.

Достоверное увеличение массы 1000 зерен обеспечивало одностороннее последствие осадков городских сточных вод нормами от 140 до 180 т/га и комплексное последствие осадков городских сточных вод нормами от 100 до 180 т/га с цеолитсодержащей породой. Масса 1000 зерен при одностороннем последствии осадков городских сточных вод нормами от 140 до 180 т/га изменялась в интервале от 27,81 до 28,05 г, а при комплексном последствии осадков городских сточных вод нормами от 100 до 180 т/га с цеолитсодержащей породой – от 28,10 до 29,19 г.

Число продуктивных стеблей гороха к моменту уборки в 2019 году на контрольном варианте равнялось 112,2 шт./м². На вариантах с односторонним последствием цеолитсодержащей породы, осадков городских сточных вод и осадков городских сточных вод нормами от 100 до 140 т/га в комплексе с цеолитсодержащей породой была отмечена тенденция к увеличению количества продуктивных растений гороха. Максимальное количество продуктивных стеблей гороха было отмечено на фоне последствия осадков городских сточных вод нормами 160 и 180 т/га в комплексе с цеолитсодержащей породой. Число продуктивных стеблей гороха на фоне их последствия достоверно превышало контроль на 5,9-6,0 шт./м².

На контрольном варианте количество бобов на одном растении составляло 2,9 шт. Достоверное увеличение количества бобов на одном растении было отмечено на вариантах с последствием осадков городских сточных вод нормами 160 и 180 т/га в комплексе с цеолитсодержащей породой. Количество бобов на одном растении на фоне их последствия достоверно превышало контроль на 0,5 шт.

На контрольном варианте количество зерен с одного растения составляло 9,3 шт., а их масса – 2,00 г. Последствие цеолитсодержащей породы достоверно увеличивало количество зерен с одного растения на 1,2 шт., массу зерна с растения – на 0,34 г. На фоне одностороннего последствия осадков городских сточных вод, в зависимости от нормы осадка, количество зерен с одного растения составляло 10,5-11,9 шт., а их масса – 2,34-2,63 г.

На вариантах с последствием осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей породой количество зерен с одного растения достоверно превышало контроль на 1,9-3,3 шт., а их масса – на 0,48-0,90 г.

На контрольном варианте, на вариантах с односторонним действием цеолитсодержащей породы и осадков городских сточных вод нормами 100 и 120 т/га масса 1000 зерен была равнозначной и составляла 215,1-215,6 г. На вариантах с односторонним последствием осадков городских сточных вод нормами от 140 до 180 т/га и на вариантах с последствием осадков городских сточных вод нормами от 100 до 140 т/га в комплексе с цеолитсодержащей породой была отмечена тенденция к увеличению массы 1000 зерен гороха.

Достоверное увеличение массы 1000 зерен обеспечивало последствие осадков городских сточных вод нормами 160 и 180 т/га в комплексе с цеолитсодержащей породой. Масса 1000 зерен гороха на фоне их последствия превышала контроль на 14,3-15,1 г.

Суммарная продуктивность овса и гороха без внесения в почву осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей породы равнялась 14,49 т/га з.ед. Цеолитсодержащая порода при ее одностороннем последствии повышала продуктивность изучаемых культур на 1,74 т/га з.ед., или 12,0 %.

Одностороннее последствие осадков городских сточных вод повышало суммарную продуктивность овса и гороха, в зависимости от нормы осадка, на 5,35-8,52 т/га з.ед., или на 36,9-58,8 %. Комплексное последствие осадков городских сточных вод с цеолитсодержащей породой увеличивало суммарную продуктивность на 6,92-10,14 т/га з.ед., или 47,8-70,0 %.

Таким образом, достоверное изменение элементов структуры урожая овса Конкур и гороха Джекпот обеспечивало одностороннее последствие осадков городских сточных вод нормами от 140 до 180 т/га и комплексное последствие осадков городских сточных вод нормами от 100 до 180 т/га с цеолитсодержащей породой. Максимальная продуктивность изучаемых культур была отмечена на фоне последствия осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей породой.

Библиографический список

1. Куликова А.Х., Яшин Е.А. Эффективность использования диатомита и его смесей с куриным пометом в качестве удобрения сельскохозяйственных культур // Вестник Ульяновской ГСХА. 2008. № 1. С. 3-11.
2. Арефьев А.Н., Кузина Е.Е., Кузин Е.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 438 с.

3. Арефьев А.Н., Кузина Е.Е., Кузин Е.Н. Характер зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от факторов плодородия почвы // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. Дню российской науки. Пенза, 2015. С. 147-149.

4. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и др.: под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.

5. Действие удобрений на урожайность зерновых культур и плодородие выщелоченного чернозема / Г.Е. Гришин, М.К. Литвинова, А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин // Агро XXI. 2001. № 5. С. 20-21.

6. Курносов М.В., Кузин Е.Н. Влияние цеолитсодержащей породы на плотность почвы и урожайность озимой пшеницы // Роль науки в развитии АПК: сб. материалов науч.-практ. конф. агрономического факультета Пензенской ГСХА. Пенза, 2005. С. 192-194.

7. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Клименков Ф.И. Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от сорта и уровня минерального питания // Вестник Брянской ГСХА. 2007. № 5. С. 34-40.

8. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. СПб., 2017. 512 с.

УДК 631.879:549.678:631.432 (470.40)

**ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ НОРМ ОСАДКОВ
СТОЧНЫХ ВОД Г. ПЕНЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ЦЕОЛИТОМ
НА РЕЖИМ ВЛАЖНОСТИ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ**

*Aftereffect of reclamation norms sewage sludge in the city of Penza
and their combinations with zeolite on the humidity regime
of meadow-chernozem soil*

Арефьев А.Н., д. с.-х. н., доцент, *aan241075@yandex.ru*

Стельмах К.Н., аспирант, *xenon535@mail.ru*

Arefyev A.N., Stelmakh K.N.

ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University

Аннотация. Исследованиями установлено, что последствие цеолитсодержащей породы в чистом виде и в комплексе с осадками городских сточных вод способствовало накоплению влаги в пахотном

слое лугово-черноземной почвы за счет осадков холодного периода года. Влажность в пахотном слое перед посевом овса в 2018 году на этих вариантах опыта превышала контроль на 3,1-5,3%, перед посевом гороха в 2019 году – на 3,0-5,3%.

Abstract. *Studies have established that the aftereffect of zeolite-containing rocks in pure form and in combination with urban sewage sludge contributed to the accumulation of moisture in the arable layer of meadow chernozem soil due to precipitation of the cold season. The moisture in the arable layer at the beginning of the oat vegetation in 2018 on these experimental options exceeded the control by 3.1-5.3%, before sowing peas in 2019 by 3.0-5.3%.*

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, осадки городских сточных вод, цеолитсодержащая порода, влажность почвы, пахотный слой.

Keywords: *meadow-black earth soil, urban sewage sludge, zeolite-containing rock, soil moisture, arable layer.*

Почвенная вода – жизненная основа растений, почвенной фауны и микрофлоры, получающих воду, главным образом, из почвы. Растения для создания одного грамма сухого вещества потребляют от 200 до 1000 г воды. От содержания воды в почве зависят важнейшие показатели почвенного плодородия. Следовательно, почвенная вода оказывает прямое и косвенное влияние на развитие растений. Познание закономерностей поведения почвенной влаги, управление водными свойствами – важнейшие предпосылки оптимизации водного режима почв, получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в условиях интенсивного земледелия [1, с. 250-251].

Многие исследователи в своих работах отмечают положительное влияние мелиоративных норм осадков сточных вод и их комплексного использования с химическими мелиорантами на накопление влаги в почве и рациональное ее использование растениями [2, с. 5-11; 3, С. 2-9; 4, С. 24-26].

Цель исследований – определить последствие мелиоративных норм осадков сточных вод г. Пенза и их сочетаний с цеолитсодержащей породой Лунинского месторождения Пензенской области на режим влажности лугово-черноземной почвы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для достижения поставленной цели в первом агропочвенном районе Пензенской области на лугово-черноземной малогумусной среднемощной среднесуглинистой почве был заложен полевой опыт по схеме: 1. Без ОГСВ и цеолитсодержащей породы (контроль);

2. Цеолитсодержащая порода; 3. ОГСВ 100 т/га; 4. ОГСВ 120 т/га; 5. ОГСВ 140 т/га; 6. ОГСВ 160 т/га; 7. ОГСВ 180 т/га; 8. ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая порода; 9. ОГСВ 120 т/га + цеолитсодержащая порода; 10. ОГСВ 140 т/га + цеолитсодержащая порода; 11. ОГСВ 160 т/га + цеолитсодержащая порода; 12. ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая порода.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м². В опыте использовались осадки сточных вод г. Пенза после пятилетнего их обезвоживания и сбраживания. В качестве химического мелиоранта в опыте использовалась цеолитсодержащая порода Лунинского месторождения с содержанием клиноптилолита 41 %. Норма химического мелиоранта рассчитывалась по содержанию в нем клиноптилолита и составляла 24,4 т/га. Осадки городских сточных вод и цеолитсодержащая порода были внесены в 2014 году в паровое поле под основную обработку почвы. В опытах выращивались овес Конкур и горох Джепкот.

Исследования на лугово-черноземной почве показали, что при внесении цеолитсодержащей породы в чистом виде и в комплексе с осадками городских сточных вод в пахотном слое в начале вегетации складывался более благоприятный режим влажности по сравнению с немелиорированной почвой.

Перед посевом овса в 2018 году влажность почвы на контрольном варианте составляла в пахотном слое (0-30 см) 16,7%, в подпахотном слое почвы (30-50 см) – 19,6%. Одностороннее последствие цеолитсодержащей породы достоверно повышало влажность в пахотном слое на 3,1 %. Влажность почвы на этом варианте опыта составляла 19,8 %. В подпахотном слое почвы достоверных различий во влажности с контрольным вариантом не было отмечено. Влажность в слое почвы 30-50 см равнялась 20,4%, превышая контроль на 0,8%, при значении НСР₀₅ 1,6% (табл. 1).

Таблица 1 – Влажность почвы, % (овес, 2018 г.)

Вариант	Начало вегетации		Конец вегетации	
	слой почвы, см			
	0-30	30-50	0-30	30-50
1. Без ОГСВ и цеолитсодержащей породы (контроль)	16,7	19,6	11,6	14,6
2. Цеолитсодержащая порода	19,8	20,4	11,9	14,7
3. ОГСВ 100 т/га	17,0	19,9	11,5	14,4
4. ОГСВ 120 т/га	17,3	19,9	11,5	14,2

Продолжение таблицы 1

5. ОГСВ 140 т/га	17,5	20,0	11,4	14,0
6. ОГСВ 160 т/га	17,7	19,9	11,2	13,9
7. ОГСВ 180 т/га	17,9	20,0	11,2	13,9
8. ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая порода	20,8	20,4	11,8	14,6
9. ОГСВ 120 т/га + цеолитсодержащая порода	21,2	20,6	11,8	14,5
10. ОГСВ 140 т/га + цеолитсодержащая порода	21,5	21,0	11,7	14,5
11. ОГСВ 160 т/га + цеолитсодержащая порода	21,8	21,5	11,6	14,3
12. ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая порода	22,0	21,7	11,6	14,2
НСР ₀₅	1,5	1,6	0,9	1,1

На фоне одностороннего последствия мелиоративных норм осадков городских сточных вод влажность почвы в пахотном и подпахотном слоях несущественно превышала контроль и варьировала в пахотном слое от 17,0 до 17,9%, в подпахотном от 19,9 до 20,0%.

Достоверное увеличение влажности в пахотном слое обеспечило комплексное последствие осадков городских сточных вод с цеолитсодержащей породой. Влажность в пахотном слое на этих вариантах опыта изменялась от 20,8 до 22,0%, превышая контроль на 4,1-5,3%. В подпахотном слое почвы достоверных различий с контрольным вариантом не было отмечено.

В 2019 г. перед посевом гороха влажность почвы в пахотном слое на контрольном варианте равнялась 15,0%. На фоне последствия цеолитсодержащей породы влажность почвы в пахотном слое составляла 18,0%, достоверно превышая контроль на 3,0%. В подпахотном слое влажность почвы на этом варианте незначительно превышала контроль и составляла 18,1% (табл. 2).

Таблица 2 – Влажность почвы, % (горох, 2019 г.)

Вариант	Начало вегетации		Конец вегетации	
	слой почвы, см			
	0-30	30-50	0-30	30-50
1. Без ОГСВ и цеолитсодержащей породы (контроль)	15,0	17,7	11,8	12,9
2. Цеолитсодержащая порода	18,0	18,1	12,0	13,0
3. ОГСВ 100 т/га	15,3	18,0	11,6	12,9
4. ОГСВ 120 т/га	15,9	18,0	11,5	13,0

Продолжение таблицы 2

5. ОГСВ 140 т/га	16,3	18,0	11,5	13,0
6. ОГСВ 160 т/га	16,6	18,1	11,5	12,9
7. ОГСВ 180 т/га	17,0	18,3	11,4	12,9
8. ОГСВ 100 т/га + цеолитсодержащая порода	18,4	18,1	12,0	13,0
9. ОГСВ 120 т/га + цеолитсодержащая порода	18,9	18,2	11,9	12,9
10. ОГСВ 140 т/га + цеолитсодержащая порода	19,4	18,2	11,9	12,9
11. ОГСВ 160 т/га + цеолитсодержащая порода	20,1	18,3	11,8	13,0
12. ОГСВ 180 т/га + цеолитсодержащая порода	20,3	18,3	11,8	13,0
НСР ₀₅	1,3	1,9	0,8	1,0

На вариантах с последствием осадков городских сточных вод нормами от 100 до 140 т/га влажность почвы в пахотном слое несущественно превышала контроль и варьировала в пределах от 15,3 до 16,3%. Достоверное увеличение влажности в пахотном слое обеспечивали осадки городских сточных вод нормами 160 и 180 т/га. Влажность в пахотном слое на этих вариантах изменялась в интервале от 16,6 до 17,0%, достоверно превышая контроль на 1,6-2,0%. В подпахотном слое влажность почвы на этих вариантах недостоверно превышала контроль на 0,3-0,6%.

На фоне последствия осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей породой влажность в пахотном слое варьировала от 18,4 до 20,3%, достоверно превышая контроль на 3,4-5,3%. В слое почвы 30-50 см влажность недостоверно превышала контроль на 0,4-0,6%.

После уборки овса в 2018 году влажность в пахотном слое на контрольном варианте составляла 11,6%, после уборки гороха в 2019 году – 11,8%.

На вариантах с мелиорантами влажность в пахотном слое изменялась после уборки овса в 2018 году от 11,4 до 12,0%, после уборки гороха в 2019 году – от 11,2 до 11,9%. Различия с контрольным вариантом были недостоверными. Аналогичная закономерность была отмечена и в подпахотном слое почвы.

Таким образом, последствие цеолитсодержащей породы в чистом виде и в комплексе с осадками городских сточных вод способствовало накоплению влаги в пахотном слое лугово-черноземной почвы за счет осадков холодного периода года.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
2. Арефьев А.Н., Кузина Е.Е., Кузин Е.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 438 с.
3. Арефьев А.Н., Ханин А.М., Кузин Е.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и продуктивности культур зернопарового севооборота под влиянием полимерной мелиорации и удобрений // Нива Поволжья. 2010. № 3 (16). С. 5-11.
4. Арефьев А.Н., Кузина Е.Е., Кузин Е.Н. Влияние природных цеолитов на водоудерживающую способность и режим влажности чернозема выщелоченного // Нива Поволжья. 2016. № 1 (38). С. 2-9.
5. Гришин Г.Е., Кузина Е.Е. Влияние цеолита и удобрений на плодородие серой лесной почвы // Земледелие. 2008. № 6. С. 24-26.

УДК 631.86:631.416.4:631.415.1

ВЛИЯНИЕ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И БИОДЕСТРУКТОРА НА НАКОПЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ И ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ

*Influence of manure, siderates and biodestructor on calcium accumulation
and changes in the acidity of meadow-chnozem soil*

Кузин Е.Н., д. с.-х. н., профессор, *alena-kuzina@mail.ru*
Сафонов А.В., аспирант, *av.safonov@list.ru*
Kuzin E.N., Safonov A.V.

ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University

Аннотация. Установлено, что комплексное действие и последствие навоза и бобовых сидератов с биодеструктором стерни оказало наиболее существенное влияние на поступление кальция и снижение гидролитической кислотности в пахотном слое лугово-черноземной почвы. Величина гидролитической кислотности на их фоне снизилась на 0,18-0,19 мг-экв./100 г почвы.

Abstract. *It was found that the complex action and aftereffect of ma-*

nure and legume siderates with the stubble biodestructor had the most significant effect on the calcium intake and reduction of hydrolytic acidity in the arable layer of meadow-black earth soil. The value of hydrolytic acidity on their background decreased by 0.18-0.19 mg-EQ/100 g of soil.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, сидераты, биодеструктор, кальций, гидролитическая кислотность.

Keywords: *meadow-black earth soil, manure, siderates, biodestructor, calcium, hydrolytic acidity.*

Количество и состав обменных катионов – важнейшие с теоретической и практической точки зрения параметры коллоидного комплекса. Однако они могут изменяться при антропогенном воздействии на почву, в условиях активизации процессов минерализации биогенных остатков и гумуса и миграции соединений по профилю почвы, в том числе тонких коллоидов. В условиях сельскохозяйственного использования почв с урожаем отчуждается значительное количество кальция и магния, что приводит к снижению концентрации этих ионов в почвенном растворе. Для создания равновесия из почвенного поглощающего комплекса высвобождаются в почвенный раствор обменно-поглощенные основания кальция и магния, а их место занимают другие катионы почвенного раствора. В черноземных почвах лесостепи, как правило, происходит замена оснований в почвенном поглощающем комплексе на катион водорода и, несмотря на их высокую буферную способность, это приводит к увеличению кислотности [1, с. 78-80; 2, с. 24-30].

Снижение емкости катионного обмена и отчуждение кальция и магния из верхнего горизонта почвы с урожаем и вследствие их выщелачивания привело к уменьшению обменных оснований в почвенном поглощающем комплексе. Использование различных видов удобрений и химических мелиорантов позволяет регулировать реакцию почвы в желаемом для возделываемых культур направлении [3, с. 19-20; 4, с. 20-24].

Цель исследований – провести сравнительную оценку влияния навоза, сидератов и их сочетаний с биодеструктором на накопление кальция и изменение концентрации ионов водорода в почвенно-поглощающем комплексе лугово-черноземной почвы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для достижения поставленной цели на лугово-черноземной выщелоченной малогумусной среднемошной легкосуглинистой почве в 2017 году был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор

стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. На вариантах с использованием биодеструктора стерни почва, навоз и зеленая масса измельченных сидеральных культур обрабатывалась биопрепаратом из расчета 1 л/га. В рабочий раствор кроме биопрепарата добавляли аммиачную селитру из расчета 10 кг д.в. на гектарную норму. Норма расхода для обработки одного гектара составляла 300 л. На контроле и на вариантах без использования биодеструктора почва обрабатывалась раствором аммиачной селитры из расчета 10 кг/га д.в., при норме рабочего раствора 300 л/га. В опыте использовался биодеструктор стерни (Биокомплекс БТУ), предназначенный для обработки стерни, других послеуборочных остатков и почвы. В 2018 году после уборки озимой пшеницы измельченная солома была использована в качестве органического удобрения. Для снижения депрессивного действия соломы на последующую культуру в комплексе с соломой были внесены азотные удобрения из расчета 10 кг д.в. на одну тонну соломы. В опыте возделывались озимая пшеница Безенчукская 380 и кукуруза на зерно гибрид Ладожский 175 МВ.

В 2017 году в пахотный слой лугово-черноземной почвы за счет навоза и в 2018 году за счет соломы и пожнивно-корневых остатков озимой пшеницы на контрольном варианте поступило 167,1 кг/га кальция (табл. 1).

Таблица 1 – Поступление в почву кальция с навозом, сидератами, соломой и ПКО озимой пшеницы

Вариант	Кальций, кг/га	Отклонение от контроля	
		кг/га	%
Пар чистый			
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	167,1	–	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	170,0	2,9	1,7
Пар сидеральный			
3. Редька масличная	151,9	-15,2	-9,1
4. Горчица белая	131,0	-36,1	-21,6
5. Кормовые бобы	197,9	30,8	18,4
6. Люпин белый	198,3	31,2	18,7
7. Редька масличная+биодеструктор стерни	152,5	-14,6	-8,7
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	131,7	-35,4	-21,2
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	200,2	33,1	19,8
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	201,0	33,9	20,3
НСР ₀₅		14,7	

На фоне действия и последействия навоза в комплексе с биодеструктором стерни в пахотный слой поступило 170 кг/га кальция. Увеличение по отношению к контрольному варианту было незначительным и составляло 2,9 кг/га. Количество кальция, поступившего в почву за счет капустных сидератов, соломы и пожнивно-корневых остатков озимой пшеницы было достоверно ниже контроля на 15,2 (редька масличная) – 36,1 кг/га (горчица белая), или на 9,1-21,6%. Аналогичная закономерность была отмечена также на фоне действия и последействия капустных сидератов в комплексе с биодеструктором стерни.

На вариантах с бобовыми сидератами за счет их биомассы и биомассы соломы и пожнивно-корневых остатков озимой пшеницы в сумме за два года в почву поступило 197,9-198,3 кг/га кальция. Увеличение по отношению к контролю было достоверным и составляло 30,8-31,2 кг/га, или 18,4-18,7%. На вариантах с комплексным действием и последействием бобовых сидератов с биодеструктором стерни в пахотный слой в сумме за два года поступило 200,2-201,0 кг/га кальция, достоверно превышая контроль на 33,1-33,9 кг/га, или 19,8-20,3%.

Исследованиями установлено, что накопление в пахотном слое кальция за счет внесения в почву навоза, биомассы сидератов, соломы и пожнивно-корневых остатков озимой пшеницы оказало определенное влияние на концентрацию катионов водорода в лугово-черноземной почве. На фоне одностороннего действия навоза нормой 8 т/га с.п. (контроль) величина гидролитической кислотности снизилась на 0,16 мг-экв./100 г почвы и составляла, в 2019 году 2,27 мг-экв./100 г почвы (табл. 2).

На фоне комплексного действия и последействия навоза и биодеструктора величина гидролитической кислотности снизилась по отношению к исходному значению на 0,19 мг-экв./100 г почвы. Величина гидролитической кислотности после уборки кукурузы в 2019 году составляла 2,23 мг-экв./100 г почвы.

Таблица 2 – Гидролитическая кислотность, мг-экв./100 г почвы

Вариант	Исходные значения, 2017 г.	Кукуруза, 2019 г.	Отклонение от исходного
Пар чистый			
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	2,43	2,27	0,16
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	2,42	2,23	0,19
Пар сидеральный			
3. Редька масличная	2,40	2,25	0,15

Продолжение таблицы 2

4. Горчица белая	2,45	2,33	0,12
5. Кормовые бобы	2,41	2,24	0,17
6. Люпин белый	2,41	2,24	0,17
7. Редька масличная + биоде- структор стерни	2,44	2,27	0,17
8. Горчица белая + биоде- структор стерни	2,42	2,27	0,15
9. Кормовые бобы + биоде- структор стерни	2,40	2,21	0,19
10. Люпин белый + биоде- структор стерни	2,42	2,24	0,18
НСР ₀₅		0,12	

После уборки кукурузы, размещенной по сидеральным парам, величина гидролитической кислотности на фоне капустных сидератов снизилась на 0,12-0,15 мг-экв./100 г почвы, на фоне бобовых – на 0,17 мг-экв./100 г почвы.

На вариантах с комплексным действием и последствием капустных сидератов с биодеструктором величина гидролитической кислотности в 2019 году равнялась 2,27 мг-экв./100 г почвы. Снижение по отношению к исходному составляло 0,15-0,17 мг-экв./100 г почвы. Действие и последствие бобовых сидератов с биодеструктором стерни достоверно снижали гидролитическую кислотность на 0,18-0,19 мг-экв./100 г почвы.

Таким образом, действие и последствие навоза, сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни, а также соломы и пожнивнокорневых остатков озимой пшеницы оказало положительное влияние на накопление кальция и снижение концентрации ионов водорода в пахотном слое лугово-черноземной почвы.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычѳв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.

2. Арефьев А.Н., Кузина Е.Е., Кузин Е.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 438 с.

3. Кузин Е.Н., Кузина Л.А. Химическая и биологическая мелиорация черноземов выщелоченных лесостепного Поволжья // Нива Поволжья. 2008. № 2 (7). С. 24-30.

4. Королев А.А., Кузина Е.Е. Влияние химических мелиорантов и органических удобрений на урожайность сельхозкультур // Зерновое хозяйство. 2007. № 6. С. 19-20.

5. Куликова А.Х., Яшин Е.А., Яшин А.Е. Повышение эффективности соломы и сидерата в системе удобрения озимой пшеницы // вестник Ульяновской ГСХА. 2016. № 3 (65). С. 20-24.

6. Попкович Л.В., Мамеева В.Е.. Перспективы использования вермикюльтуры для биоконверсии органических отходов // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: материалы междунар. науч.-практ. конф. Н. Новгород: Нижегородская ГСХА, 2014. С. 106–110.

УДК 631.86:631.417

**ВЛИЯНИЕ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И ИХ СОЧЕТАНИЙ
С БИОДЕСТРУКТОРОМ СТЕРНИ НА ПОСТУПЛЕНИЕ
УГЛЕРОДА И СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ПОЧВЕ**

*Influence of manure, siderates and their combinations
with the stubble biodestructor on carbon intake
and humus content in the soil*

Кузин Е.Н., д. с.-х. н., профессор, *alena-kuzina@mail.ru*
Kuzin E.N.

ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University

Аннотация. Проведенными исследованиями установлено, что комплексное действие и последствие навоза и бобовых сидератов с биодеструктором стерни оказало наиболее существенное влияние на поступление углерода и накопление гумуса в лугово-черноземной почве. Количество поступившего в почву углерода на их фоне составляло 10203,3-10335,3 кг/га, содержание гумуса возросло на 0,17-0,19 %.

Abstract. *Studies have shown that the combined effect and aftereffect of manure and leguminous siderates with the stubble biodestructor had the most significant effect on carbon intake and humus accumulation in meadow- black earth soil. The amount of carbon entering the soil against their background was 10203.3-10335.3 kg / ha, the humus content increased by 0.17-0.19%.*

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, сидераты, биодеструктор, углерод, гумус.

Keywords: *meadow-black earth soil, manure, siderates, biodestructor, carbon, humus.*

В последнее время для большинства почв Среднего Поволжья при различных системах земледелия выявлена общая тенденция значительных потерь гумуса в пахотном слое. Одним из приемов улучшения гумусового состояния почв является применение органических удобрений. На фоне низкого использования традиционных органических удобрений (навоз) воспроизводство гумуса в почвах должно обеспечиваться за счет ежегодно создаваемого в агроценозах органического вещества. Все элементы системы земледелия – от структуры использования пашни до отдельных технологических приемов – оказывают влияние на режим органического вещества в агроценозах. Наибольшие потери гумуса в почвах Пензенской области наблюдаются в зернопаропропашных севооборотах. Ежегодные потери гумуса в этих севооборотах в среднем составляют 897 кг/га [1, с. 62-63].

В литературных источниках имеется большое количество данных о положительном влиянии навоза, сидератов и соломы на режим органического вещества в почвах [2, с. 20-24; 3, с. 78-85; 4, с. 41-45].

Цель исследований заключалась в сравнительной оценке влияния навоза, сидератов и сочетаний с биодеструктором стерни на поступление органического углерода и содержание гумуса в пахотном слое лугово-черноземной малогумусной среднетяжелой легкосуглинистой почве в условиях лесостепного Поволжья.

Для реализации поставленной цели в 2017 году был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Заделка наземной массы сидератов проводилась в период цветения. На вариантах с использованием биодеструктора стерни почва, навоз и зеленая масса измельченных сидеральных культур обрабатывалась биопрепаратом из расчета 1 л/га. В рабочий раствор кроме биопрепарата добавляли аммиачную селитру из расчета 10 кг д.в. на гектарную норму. Норма расхода рабочей жидкости составляла 300 л/га. На контроле и на вариантах без использования биодеструктора стерни.

структура почва обрабатывалась раствором аммиачной селитры из расчета 10 кг/га д.в., при норме рабочего раствора 300 л/га. В опыте использовался биодеструктор стерни (Биокомплекс БТУ), предназначенный для обработки стерни, других послеуборочных остатков и почвы. В 2018 году после уборки озимой пшеницы измельченная солома была использована в качестве органического удобрения. Для снижения депрессивного действия соломы на последующую культуру в комплексе с соломой были внесены азотные удобрения из расчета 10 кг д.в. на одну тонну соломы. В опыте возделывались озимая пшеница Безенчукская 380 и кукуруза на зерно гибрид Ладожский 175 МВ.

Как свидетельствуют данные таблицы 1, в сумме за 2017-2018 гг. в пахотный слой лугово-черноземной почвы за счет навоза, соломы и пожнивно-корневых остатков озимой пшеницы на контрольном варианте поступило 9892,3 кг/га углерода.

Таблица 1 – Поступление углерода в почву с навозом, сидератами, соломой и пожнивно-корневыми остатками озимой пшеницы

Вариант	Углерод, кг/га	Отклонение от контроля	
		кг/га	%
Пар чистый			
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	9892,3	–	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	10335,3	443,0	4,5
Пар сидеральный			
3. Редька масличная	9662,2	-230,1	-2,3
4. Горчица белая	8881,6	-1010,7	-10,2
5. Кормовые бобы	9968,3	76,0	0,8
6. Люпин белый	9965,8	73,5	0,7
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	9803,2	-89,1	-0,9
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	9073,2	-819,1	-8,3
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	10203,3	311,0	3,1
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	10206,5	314,2	3,2

На варианте с использованием навоза в комплексе с биодеструктором стерни количество поступившего углерода в почву превышало контроль на 443,0 кг/га, или 4,5%. Количество органического углерода, поступившего в почву за счет капустных сидератов, соломы

и пожнивно-корневых остатков озимой пшеницы было ниже контроля на 230,1 (редька масличная) – 1010,7 кг/га (горчица белая).

Количество углерода, поступившего в пахотный слой на вариантах с бобовыми сидератами и на варианте с редькой масличной в комплексе с биодеструктором стерни, было на уровне контрольного варианта и изменялось в пределах от 9803,2 до 9968,3 кг/га. На варианте с комплексным действием и последствием горчицы белой в комплексе с биодеструктором стерни за 2017-2018 гг. в пахотный слой поступило 9073,2 кг/га углерода. Снижение по отношению к контрольному варианту составляло 819,1 кг/га, или 8,3%. На вариантах с бобовыми сидеральными парами в сумме за два года в пахотный слой лугово-черноземной почвы поступило 10203,3-10206,5 кг/га углерода. Увеличение по отношению к контролю составляло 311,0-314,2 кг/га, или 3,1-3,2%.

Перед закладкой опыта содержание гумуса в пахотном слое лугово-черноземной почвы изменялось в интервале от 4,81 до 4,85% (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние навоза, сидератов и биодеструктора на содержание гумуса, %

Вариант	Исходное содержание, 2017 г.	2019 г.	
		гумус	отклонение от исходного
Пар чистый			
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	4,85	5,01	0,16
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	4,81	5,00	0,19
Пар сидеральный			
3. Редька масличная	4,84	4,99	0,15
4. Горчица белая	4,84	4,98	0,14
5. Кормовые бобы	4,81	4,97	0,16
6. Люпин белый	4,84	5,00	0,16
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	4,84	5,01	0,17
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	4,82	4,98	0,16
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	4,84	5,01	0,17
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	4,84	5,01	0,17
НСР ₀₅		0,24	

На фоне одностороннего последствия рекомендуемой нормы навоза 8 т/га с.п. (контроль) содержание гумуса в пахотном слое в конце вегетации в 2019 году составляло 5,01%, увеличение по отношению к исходному содержанию равнялось 0,16%.

Навоз в комплексе с биодеструктором стерни увеличил содержание гумуса в пахотном слое по отношению к исходному в посевах кукурузы на 0,19 %. Содержание гумуса на этом варианте опыта в 2019 году составляло 5,00 %, при исходном содержании 4,81%.

При одностороннем последствии капустных сидератов содержание гумуса в пахотном слое увеличилось по отношению к исходному на 0,14-0,15 %. Бобовые сидераты повышали содержание гумуса в пахотном слое в посевах кукурузы на 0,16%.

Капустные сидераты в комплексе с биодеструктором стерни увеличивали содержание гумуса по отношению к исходным значениям на 0,16-0,17 %. После уборки кукурузы в 2019 году содержание гумуса на их фоне составляло 4,98-5,01%.

После уборки кукурузы в 2019 году содержание гумуса в пахотном слое на фоне комплексного последствия бобовых сидератов с биодеструктором стерни превышало исходные значения на 0,17%.

Таким образом, сидеральные пары по эффективности влияния на накопление гумуса в пахотном слое лугово-черноземной почвы не уступали унавоженным парам. Наиболее существенное влияние на накопление гумуса оказало комплексное использование навоза, редьки масличной и бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором стерни.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычѳв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
2. Лебедева Т.Б. Зеленое удобрение в земледелии правобережной лесостепи Среднего Поволжья. Пенза, 2007. 172 с.
3. Куликова А.Х., Яшин Е.А., Яшин А.Е. Повышение эффективности использования соломы и сидерата в системе удобрения озимой пшеницы // Вестник Ульяновской ГСХА. 2016. № 3 (35). С. 20-24.
4. Куликова А.Х., Антонова С.А., Яшин Е.А. Влияние соломы, биопрепарата Байкал ЭМ-1 и минеральных удобрений на формирование посевов и урожайность проса // Вестник Ульяновской ГСХА. 2018. № 2 (42). С. 78-85.
5. Севооборот, удобрения и плодородие почвы / Е.П. Денисов, Ю.Д. Агеев, А.П. Царев, П.Н. Гришин, Е.Н. Кузин, С.М. Надежкин. Саратов: Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, 1999. 216 с.

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 ГСХА. 2016. № 1 (46). С. 8-20.

7. Попкович Л.В., Мамеева В.Е. Перспективы использования вермикультуры для биоконверсии органических отходов // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: материалы междунар. науч.-практ. конф. Н. Новгород: Нижегородская ГСХА, 2014. С. 106–110.

УДК 552.581:631.862:631.432:635.13

**ВЛИЯНИЕ ДИАТОМИТА И ЕГО СОЧЕТАНИЙ С НАВОЗОМ
НА ВОДОУДЕРЖИВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА
ВЫЩЕЛОЧЕННОГО И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВЛАГИ АГРОЦЕНОЗОМ МОРКОВИ**

Influence of diatomite and its combinations with manure on the water holding capacity of leached chernozem and the efficiency of using moisture by carrot agrocenosis

Кузина Е.Е., к. с.-х. н., доцент, *alena-kuzina@mail.ru*
Kuzina E.E.

ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University

Аннотация. Установлено, что комплексное последствие диатомита и навоза оказало наиболее существенное влияние на увеличение водоудерживающей способности и на снижение коэффициента водопотребления. Величина наименьшей влагоемкости на фоне действия диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом достоверно превышала контроль на 1,6-2,0 %. Коэффициент водопотребления на их фоне был ниже контроля на 22,9-30,1 м³/т.

Abstract. *It was found that the complex aftereffect of diatomite and manure had the most significant impact on the increase in water-saving capacity and on the reduction of the water consumption coefficient. The value of the lowest water capacity against the background of diatomite after the action of norms 4 and 6 t/ha in combination with manure sufficiently exceeded the control by 1.6-2.0 %. Against this background, the water consumption coefficient was lower than the control by 22.9-30.1 m³/t.*

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, диатомит, навоз, наименьшая влагоемкость, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления, морковь.

Keywords: *leached chernozem, diatomite, manure, the lowest moisture content, total water consumption, coefficient of water consumption, carrot.*

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве расширяется использование местных более дешевых минерально-сырьевых ресурсов. К числу таких материалов следует отнести, прежде всего, высококремнистые породы, такие как диатомиты и цеолиты. С агрономической точки зрения важна способность их удерживать в пахотном слое и медленно расходовать в течение вегетации влагу, элементы питания, создавать благоприятные режимы взаимодействия в системе почва – растение [1, с. 16-25].

Имеется большое количество данных положительного влияния кремниевых соединений на систему почва – растение в целом и отдельные ее компоненты. В ряде отечественных и зарубежных работ показана особая важность подвижных кремниевых соединений при определении различных свойств, в том числе водно-физических и агрохимических параметров почвы [2, с. 250-251; 3, с. 19-24; 4, с. 3-11; 5, с. 86-93].

Цель исследований – установить последствие различных норм диатомита и его сочетаний с навозом на водоудерживающую способность чернозема выщелоченного и эффективность использования влаги агроценозом моркови в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для достижения поставленной цели на черноземе выщелоченном среднегумусном тяжелосуглинистом был заложен полевой опыт по схеме: 1. Без диатомита и навоза (контроль); 2. Навоз 60 т/га; 3. Диатомит 2 т/га; 4. Диатомит 4 т/га; 5. Диатомит 6 т/га; 6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га.

Опыт развернут во времени и на территории. Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений. В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения Никольского района Пензенской области. Содержание SiO_2 в кремнийсодержащей осадочной породе (диатомит) равнялось 80,42% на абсолютно сухое вещество. В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС. Диатомит и навоз были внесены в 2014, 2015, 2016 гг. под основную обработку почвы. В опыте возделывалась

морковь Нантская. Предшественником моркови был чеснок озимый. Исследуемая культура выращивалась при орошении. При выращивании моркови в 2016 году оросительная норма равнялась 400 м³/га, в 2017 и 2018 гг. – 600 м³/га.

В пахотном слое чернозема выщелоченного на контрольном варианте величина наименьшей влагоемкости в 2016 году равнялась 34,0%, в 2017 году 34,2%, в 2018 году 33,4%. На вариантах с использованием навоза и диатомита нормами от 2 до 6 т/га, а также диатомита нормой 2 т/га в комплексе с навозом наметилась тенденция по увеличению водоудерживающей способности в пахотном слое. Величина наименьшей влагоемкости на их фоне варьировала в 2016 году от 34,4 до 35,2%, в 2017 году от 34,7 до 35,5%, в 2018 году от 33,6 до 34,5%. Увеличение по отношению к контрольному варианту составляло в 2016 году 0,4-1,2%, в 2017 году 0,5-1,3%, в 2018 году 0,2-1,1% (табл. 1).

Таблица 1 – Наименьшая влагоемкость, % (морковь)

Вариант	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	НВ	отклонение от контроля	НВ	отклонение от контроля	НВ	отклонение от контроля
1. Без диатомита и навоза (контроль)	34,0	–	34,2	–	33,4	–
2. Навоз 60 т/га	34,7	0,7	35,0	0,8	34,0	0,6
3. Диатомит 2 т/га	34,4	0,4	34,7	0,5	33,6	0,2
4. Диатомит 4 т/га	34,9	0,9	35,2	1,0	34,3	0,9
5. Диатомит 6 т/га	35,2	1,2	35,5	1,3	34,5	1,1
6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га	35,0	1,0	35,3	1,1	34,3	0,9
7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га	35,6	1,6	35,9	1,7	35,0	1,6
8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га	35,9	1,9	36,2	2,0	35,2	1,8
НСР ₀₅		1,4		1,5		1,4

Достоверное увеличение водоудерживающей способности в пахотном слое чернозема выщелоченного обеспечивало последствие диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом нормой 60 т/га. Величина наименьшей влагоемкости на их фоне изменялась в 2016 году в интервале от 35,6 до 35,9%, в 2017 году от 35,9 до 36,2%, в 2018

году от 35,0 до 35,2%. Увеличение по отношению к контролю было достоверным и составляло в 2016 году 1,6-1,9%, в 2017 году 1,7-2,0%, в 2018 году 1,6-1,8%.

Увеличивая запасы продуктивной влаги в почве, диатомит и его сочетания с навозом способствовали формированию более высокой урожайности моркови, что снижало коэффициент водопотребления.

В условиях 2016 года суммарное водопотребление на варианте без внесения диатомита и навоза составляло 3067 м³/га, в условиях 2017 года – 2672 м³/га, в условиях 2018 года – 2290 м³/га, а на создание одной тонны товарной части моркови было израсходовано в 2016 году 103,6 м³ воды, в 2017 году – 97,6 м³, в 2018 году – 89,8 м³ (табл. 2).

Для формирования урожая моркови на варианте с навозом было израсходовано в 2016 году 3108 м³/га воды, в 2017 году – 2728 м³/га, в 2018 году – 2341 м³/га, что превышало контроль на 41-55 м³/га. Однако коэффициент водопотребления при одностороннем последствии навоза был ниже контроля в 2016 году на 17,1 м³/т, в 2017 году – на 16,0 м³/т, в 2018 году – на 13,9 м³/т и составлял 86,5; 81,6; 75,9 м³/т соответственно.

Таблица 2 – Коэффициент водопотребления агроценозом моркови, м³/т

Вариант	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	коэффициент водопотребления	отклонение от контроля	коэффициент водопотребления	отклонение от контроля	коэффициент водопотребления	отклонение от контроля
1. Без диатомита и навоза (контроль)	103,6	–	97,6	–	89,8	–
2. Навоз 60 т/га	86,5	17,1	81,6	16,0	75,9	13,9
3. Диатомит 2 т/га	94,5	9,1	91,8	5,8	85,2	4,6
4. Диатомит 4 т/га	89,8	13,8	85,0	12,6	79,2	10,6
5. Диатомит 6 т/га	85,9	22,3	80,8	16,8	74,6	15,2
6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га	81,0	22,6	76,9	20,7	71,5	18,3
7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га	76,2	27,4	71,8	25,8	66,9	22,9
8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га	73,5	30,1	68,9	28,7	65,1	24,7
НСР ₀₅		4,7		4,4		4,1

При одностороннем последствии диатомита, в зависимости от его нормы, суммарное водопотребление варьировало в 2016 году от 3079 (диатомит 2 т/га) до 3102 м³/га (диатомит 6 т/га), в 2017 году – от 2692 до 2723 м³/га, в 2018 году – от 2317 до 2347 м³/га, превышая контроль в 2016 году на 12-35 м³/га, в 2017 году – на 20-51 м³/га, в 2018 году – 27-57 м³/га. Однако, коэффициент водопотребления был ниже контроля в 2016 году на 9,1-22,3 м³/т, в 2017 году – на 5,8-16,8 м³/т, в 2018 году – на 4,6-15,2 м³/т.

Наиболее существенное влияние на снижение коэффициента водопотребления оказало последствие диатомита в комплексе с навозом. Коэффициент водопотребления на их фоне был ниже контроля в 2016 году на 22,6-30,1 м³/т, в 2017 году – на 20,7-28,7 м³/т, в 2018 году – на 18,3-24,4 м³/т. На формирование одной тонны моркови на этих вариантах опыта было израсходовано в 2016 году от 73,5 до 81,0 м³, в 2017 году – от 68,9 до 76,9 м³, в 2018 году – от 65,1 до 71,5 м³.

Таким образом, наиболее существенное влияние на увеличение водоудерживающей способности и на снижение коэффициента водопотребления оказало последствие диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.

2. Куликова А.Х. Влияние высококремнистых пород на свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Среднего Поволжья // Вестник Ульяновской ГСХА. 2010. № 1 (11). С. 16-25.

3. Арефьев А.Н., Кузина Е.Е., Кузин Е.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 438 с.

4. Кузин Е.Н., Королев А.А. Влияние цеолитсодержащей породы, дефеката и органических удобрений на плодородие чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур // Нива Поволжья. 2007. № 3. С. 19-24.

5. Куликова А.Х., Яшин Е.А. Эффективность использования диатомита и его смесей с куриным пометом в качестве удобрения сельскохозяйственных культур // Вестник Ульяновской ГСХА. 2008. № 1 (6). С. 3-11.

6. Матыченков В.В., Бочарникова Е.А., Аммосова Я.М. Влияние кремниевых удобрений на растения и почву // Агрохимия. 2002. № 2. С. 86-93.

**ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ДИАТОМИТА И ЕГО СОЧЕТАНИЙ
С НАВОЗОМ НА ЗАПАС ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ
В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ**
*Aftereffect of diatomite and its combinations with manure on the stock of
productive moisture in leached chernozem*

Кузина Е.Е., к. с.-х. н., доцент, *alena-kuzina@mail.ru*
Kuzina E.E.

ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University

Аннотация. Показано одностороннее последствие диатомита и его сочетаний с навозом на формирование запаса продуктивной влаги в черноземе выщелоченном. Наиболее существенное влияние на формирование запаса продуктивной влаги за счет осадков холодного периода года оказало последствие диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом нормой 60 т/га. Запас продуктивной влаги на фоне их последствия составлял в среднем за три года в пахотном слое 49,3-50,8 мм, в метровом слое почвы 165,3-166,8 мм.

Abstract. *The unilateral aftereffect of diatomite and its combinations with manure on the formation of a stock of productive moisture in leached chernozem is shown. The most significant impact on the formation of productive moisture reserves due to precipitation of the cold period of the year was made by the after-effect of diatomite with norms of 4 and 6 t / ha in combination with manure with a norm of 60 t / ha. The stock of productive moisture against the background of their aftereffect averaged over three years in the arable layer of 49.3-50.8 mm, in the meter layer of soil 165.3-166.8 mm.*

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, диатомит, навоз, запас продуктивной влаги, пахотный слой, метровый слой.

Keywords: *leached chernozem, diatomite, manure, stock of productive moisture, arable layer, meter layer.*

В лесостепном Поволжье в подзоне черноземных почв лимитирующим фактором получения стабильных высоких урожаев сельскохозяйственных культур является влага. Накопление влаги в почвенном профиле происходит в основном за счет атмосферных осадков холодного периода года. В связи с этим весь комплекс агротехнических при-

емов должен быть направлен на накопление, сохранение и рациональное использование почвенной влаги. Для прогноза урожайности в агрономической практике необходимо учитывать обеспеченность сельскохозяйственных культур продуктивной влагой. Установлено, что оптимальный запас продуктивной влаги в период вегетации растений в пахотном горизонте составляет 20-50 мм, а в метровом слое почвы – 100-200 мм [1, с. 158].

Многие исследователи в своих работах отмечают положительное влияние диатомита в комплексе с удобрениями на накопление продуктивной влаги и рациональное ее использование растениями [2, с. 19-24; 3, С. 3-11; 4, С. 11-24; 5, С. 8-18].

Цель исследований заключалась в изучении последствий различных норм диатомита и их сочетаний с навозом на запасы продуктивной влаги в черноземе выщелоченном.

Для реализации поставленной цели в первом агропочвенном районе Пензенской области на черноземе выщелоченном среднегумусном тяжелосуглинистом был заложен полевой опыт по схеме: 1. Без диатомита и навоза (контроль); 2. Навоз 60 т/га; 3. Диатомит 2 т/га; 4. Диатомит 4 т/га; 5. Диатомит 6 т/га; 6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га.

Опыт развернут во времени и на территории. Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений. В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения Никольского района Пензенской области. Содержание SiO_2 в кремнийсодержащей осадочной породе (диатомит) равнялось 80,42 % на абсолютно сухое вещество. В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС. Диатомит и навоз были внесены в 2014, 2015, 2016 гг. под основную обработку почвы. В опыте возделывалась морковь Нантская. Предшественником моркови был чеснок озимый. Исследуемая культура выращивалась при орошении. При выращивании моркови в 2016 году оросительная норма равнялась 400 м³/га, в 2017 и 2018 гг. – 600 м³/га.

Перед посевом моркови в 2016 году запас продуктивной влаги в пахотном слое на варианте без диатомита и навоза составлял 41,6 мм, в 2017 году – 43,1 мм, в 2018 году – 42,1 мм, в метровом слое почвы 156,1; 159,3; 157,3 мм соответственно. В среднем за три года запас продуктивной влаги составлял в пахотном слое 42,3 мм, в слое почвы 0-100 см – 157,6 мм (таблица 1).

На фоне последствий 60 т/га навоза запас продуктивной влаги в слое почвы 0-30 см равнялся в 2016 году 44,5 мм, в 2017 году 45,9

мм, в 2018 году 44,3 мм. Увеличение по отношению к контрольному варианту было недостоверным и варьировало в интервале от 2,2 до 2,9 мм. В метровом слое почвы запас продуктивной влаги на этом варианте составлял в 2016 году 159,5 мм, в 2017 году 162,8 мм, в 2018 году 160,4 мм, превышая контроль на 3,1-3,5 мм, при значении НСР₀₅ 4,3-4,9 мм. В среднем за 2016-2018 гг. запас продуктивной влаги на фоне одностороннего действия навоза в пахотном слое составлял 44,9 мм, а в метровом слое – 160,9 мм и был выше контроля на 2,6 и 3,3 мм соответственно.

Таблица 1 – Запас продуктивной влаги перед посевом моркови, мм

Вариант	В среднем за 2016-2018 гг.			
	слой почвы, см			
	0-30		0-100	
	ЗПВ	отклонение от контроля	ЗПВ	отклонение от контроля
1. Без диатомита и навоза (контроль)	42,3	–	157,6	–
2. Навоз 60 т/га	44,9	2,6	160,9	3,3
3. Диатомит 2 т/га	44,0	1,7	159,9	2,4
4. Диатомит 4 т/га	46,5	4,2	162,3	4,8
5. Диатомит 6 т/га	48,1	5,9	163,8	6,2
6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га	46,7	4,4	162,7	5,2
7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га	49,3	7,1	165,3	7,7
8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га	50,8	8,6	166,8	9,3

Последствие диатомита нормой 2 т/га не оказало существенного влияния на накопление продуктивной влаги в черноземе выщелоченном. Запас продуктивной влаги на этом варианте варьировал по годам исследований в пахотном слое от 43,2 до 44,8 мм, в метровом слое от 158,1 до 161,6 мм, недостоверно превышая контроль в первом случае на 1,6-1,8 мм, во втором – на 2,0-2,8 мм.

Одностороннее последствие диатомита нормами 4 и 6 т/га достоверно повышало запас продуктивной влаги в слое почвы 0-30 см в 2016 году на 4,1-6,0 мм, в 2017 году на 4,2-5,9 мм, в 2018 году на 4,3-5,7 мм, в метровом слое почвы на 4,5-6,4; 4,8-6,0; 5,0-6,2 мм соответственно. В среднем за 2016-2018 гг. запас продуктивной влаги на их

фоне составлял в пахотном слое 46,5-48,1 мм, в слое почвы 0-100 см 162,3-163,8 мм.

Совместное последствие диатомита нормой 2 т/га с навозом достоверно повышало запас продуктивной в среднем за три года в пахотном слое на 4,4 мм, в метровом слое на 5,2 мм. На фоне последствия диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом нормой 60 т/га запас продуктивной влаги в пахотном слое равнялся в 2016 году 49,0-50,5 мм, в 2017 году 50,3-51,8 мм, в 2018 году 48,7-50,2 мм, в слое почвы 0-100 см 163,9-165,4; 166,9-168,3; 165,1-166,8 мм соответственно. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло в пахотном слое в 2016 году 7,4-8,9 мм, в 2017 году 7,2-8,7 мм, в 2018 году 6,6-8,1 мм, в метровом слое почвы 7,8-9,3; 7,6-9,0; 7,8-8,9 мм соответственно. В среднем за три года запас продуктивной влаги на этих вариантах опыта был наибольшим и равнялся в пахотном слое 49,3-50,8 мм, в метровом слое 165,3-166,8 мм.

Таблица 2 – Запас продуктивной влаги в посевах моркови, мм
(конец вегетации)

Вариант	В среднем за 2016-2018 гг.			
	слой почвы, см			
	0-30		0-100	
	ЗПВ	отклонение от контроля	ЗПВ	отклонение от контроля
1. Без диатомита и навоза (контроль)	26,8	–	125,9	–
2. Навоз 60 т/га	25,4	-1,4	124,3	-1,6
3. Диатомит 2 т/га	26,9	0,1	126,3	0,4
4. Диатомит 4 т/га	27,1	0,3	127,0	1,0
5. Диатомит 6 т/га	27,3	0,5	127,4	1,4
6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га	25,9	-0,9	125,2	-0,7
7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га	26,3	-0,5	126,8	0,9
8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га	26,4	-0,4	126,0	0,1

В момент уборки моркови запас продуктивной влаги по вариантам опыта в пахотном слое в 2016 году варьировал от 29,9 до 31,7 мм, в 2017 году от 27,1 до 29,1 мм, в 2018 году от 19,6 до 21,4 мм. В метровом слое почвы запас продуктивной влаги по вариантам опыта изменялся в 2016 году от 128,7 до 132,3 мм, в 2017 году от 126,0 до 129,0

мм, в 2018 году от 118,3 до 120,8 мм. Различия между вариантами были недостоверными. В среднем за период с 2016 по 2018 гг. запас продуктивной влаги по вариантам опыта к моменту уборки моркови составлял в пахотном слое 25,4-27,3 мм, в слое почвы 0-100 см 124,3-127,4 мм (таблица 2).

Таким образом, наиболее существенное влияние на формирование запаса продуктивной влаги в черноземе выщелоченном за счет осадков холодного периода года оказало последствие диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом нормой 60 т/га.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычѳв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.

2. Арефѳев А.Н., Кузина Е.Е., Кузин Е.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 438 с.

3. Кузин Е.Н., Королев А.А. Влияние цеолитсодержащей породы, дефеката и органических удобрений на плодородие чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур // Нива Поволжья. 2007. № 3. С. 19-24.

4. Куликова А.Х., Яшин Е.А. Эффективность использования диатомита и его смесей с куриным пометом в качестве удобрения сельскохозяйственных культур // Вестник Ульяновской ГСХА. 2008. № 1 (6). С. 3-11.

5. Куликова А.Х., Яшин Е.А., Данилова Е.В. Эффективность использования диатомита и его смесей с минеральными удобрениями при возделывании озимой и яровой пшеницы // Вестник Ульяновской ГСХА. 2008. № 1 (6). С. 11-24.

6. Куликова А.Х., Тойгильдина И.А. Эффективность высококремнистых пород и минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы в условиях Среднего Поволжья // Вестник Ульяновской ГСХА. 2009. № 1 (8). С. 8-18.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ
ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ БИОТЕХНОСФЕРЫ**
*Environmental aspects of the environmental assessment and forecasting of
the vivility of living bodies in the conditions of the biotechnosphere*

Ахмадиев Г.М., д.вет.н., профессор, *ahmadievgm@mail.ru*

Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский
(Приволжский) федеральный университет»
*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of FSAEI Kazan
(Volga Federal University)*

Аннотация. В настоящее время на урбанизированных территориях Российской Федерации происходит серьёзное обострение и напряжение экологических проблем, которые связаны с оценкой, прогнозированием устойчивости высокоорганизованных живых организмов.

Целью настоящей работы является оценка и прогнозирование состояния окружающей среды и устойчивости высокоорганизованных живых организмов. Отечественными и зарубежными учеными в области экологических проблем урбанизированных территорий, не разработаны объективные экспресс индикаторные способы для оценки и прогнозирования состояния окружающей среды и высокоорганизованных живых организмов. При этом можно было бы достоверно и объективно оценить и прогнозировать, предвидеть дальнейшую судьбу макро-организмов, которые связаны с поздними реакциями на загрязнение окружающей среды и их высокой чувствительностью. Высокоорганизованные живые организмы, населения, обитающие и проживающие на урбанизированных территориях, сильно подвержены экологическим проблемам и бедствиям и представляют определенные трудности для ранней диагностики и выявления закономерностей взаимосвязи с окружающей средой для развития и сохранения устойчивости высокоорганизованных живых организмов.

Решение поставленной проблемы позволит предупреждать, осуществлять контроль и надзор в сфере безопасности ограничивать неконтролируемое, химическое, техногенное, биогенное и радиоактивное и другое загрязнение окружающей среды. Все они представляют опасность, особенно для будущего поколения всех стран проживающих на урбанизированных территориях. Поэтому необходимо

разработать объективные, достоверные (быстрые) экспресс - методы оценки и прогнозирования состояния окружающей среды и для организмов обладающих высшей нервной деятельностью для сохранения и жизнеобеспечения, особенно на урбанизированных территориях сельских регионов России.

Abstract. *Currently, in the urbanized territories of the Russian Federation, there is a serious aggravation and tension of environmental problems that are associated with the assessment and prediction of the stability of highly organized living organisms. The aim of this work is to assess and predict the state of the environment and the sustainability of highly organized living organisms. Domestic and foreign scientists in the field of environmental problems in urban areas have not developed objective express indicator methods for assessing and predicting the state of the environment and highly organized living organisms. In this case, it would be possible to reliably and objectively evaluate and predict, to predict the future fate of macro-organisms, which are associated with late reactions to environmental pollution and their high sensitivity. Highly organized living organisms, populations living and living in urban areas are highly susceptible to environmental disasters and present certain difficulties in diagnosing and identifying patterns of interconnection with the environment for the development and maintenance of the stability of highly organized living organisms.*

The solution of the problem posed allows us to prevent, exercise control and supervision in the field of safety to limit uncontrolled, chemical, technogenic, biogenic and radioactive and other environmental pollution. All of them are dangerous, especially for the future generation of all countries living in urban areas. Therefore, it is necessary to develop objective, reliable (fast) express methods for assessing and predicting the state of the environment for organisms with higher nervous activity for preservation and life support, especially in urbanized areas of rural regions of Russia.

Ключевые слова: Оценка, прогнозирование, экология, окружающая среда, высокоорганизованные живые организмы, урбанизированная территория, биотехносфера.

Keywords: *Assessment, forecasting, ecology, environment, highly organized living organisms, urban area, biotechnosphere.*

Актуальность проблемы. В настоящее время на регионах Российской Федерации происходит вероятное и быстрое обострение, напряжение и нарастание экологической опасности, а это особенно сильно проявляется на урбанизированных территориях сельских регионов РФ, а также на масштабе различных стран окружающих вокруг Россию в Земном шаре.

Планомерное стремительное динамическое развитие научно-технического прогресса и созданных им мощных современных средств воздействия человека на среду обитания, интенсивная эксплуатация природных ресурсов и ни рациональное отношение к ним, растущее загрязнение почвы, воды и воздуха обусловили неожиданный опасный экологический и экономический кризис. При этом и продолжается обострение и проявление экологической и экономической опасности от чрезвычайной ситуации техногенного, химического и биологического характера. В то же время рост потребности и дальнейшее развитие цивилизации многогранного мирового общества стимулируют всё большее и большее увеличение масштабов затрат на поддержание общественного производства. Всё это вызывает напряжение биотопов и ложится на исчерпываемые ресурсы природы. При этом часто происходит массовая гибель лесов по причине природных и техногенных, чрезвычайных ситуаций, отравление рек и водоёмов, расширение зоны пустынь, исчезают многие виды животных и растений, а далее приводящие дисбалансу взаимоотношения, особенно среди сильно реагирующих высокоорганизованных живых организмов в среде их обитания.

В результате значительно ухудшившейся экологической обстановки вредные и опасные вещества химического, биологического, техногенного происхождения – контаминанты в форме экотоксикантов и токсигенов, вместе с продуктами питания, водой и воздухом на почве эмиссий попадают в организм человека, плацентарных животных и птиц. А далее в сочетании с вредными и опасными химическими и биологическими воздействиями приводят к резким изменениям в иммунобиологической системе, а затем и к её неожиданным реакциям аллергического характера, особенно у потомства человека, млекопитающих животных и птиц. В результате всего этого поражаются наиболее чувствительные системы органов и ткани иммунной и лимфоидной систем организмов различных видов и возрастов живых организмов. [1, с. 23-26; 2, с. 3-6, 3, 4, с. 13-20, 5, с. 3; 6, с. 30-38]. В результате неэффективного ведения сельского хозяйства и на различных отраслях народного хозяйства, включая агропромышленный комплекс экономики страны, огромные территории Российской Федерации оказались в экологически опасном урбанизированном непригодном состоянии [3]. Кроме того, в окружающей среде: в воздухе, воде, почве и особенно в продуктах питания, содержащие пищевые добавки, в составе которых могут присутствовать химические реагенты и соединения. При этом в их состав также могут включаться вредные и опасные вещества химической, биологической природы, которые ни всегда обнаруживаются современными отечественными и зарубежными инструментальными методами и приборами.

Целью настоящей работы является изучение экологических проблем урбанизированных аграрных сельских территорий и оценка, прогнозирование устойчивости высокоорганизованных живых организмов с помощью комплексной системы надзора и контроля экологических безопасных условий приближающихся, не предвиденных опасностей различного происхождения. Разработка технологических приемов снижения опасностей и вероятного оценочного и прогнозируемого риска их в условиях биотехносферы, особенно на урбанизированных территориях агропромышленного комплекса регионов РФ является нерешенной научно-практической проблемой в экологии и экономике страны.

Материал и методы исследований. В области экологии и экономики, не разработаны объективные методы определения функционального и движущего состояния окружающей среды и живых организмов, которые могли бы достоверно оценить и прогнозировать, предвидеть дальнейшую судьбу сельского человеческого общества на урбанизированных территориях регионов России. В перспективе все это дает возможность выявить объективные, закономерные пути дальнейшего развития и сохранения экологически оправданной экономики регионов страны. Объективная оценка и прогнозирование вредных, опасных и загрязняющих веществ в условиях среды обитания возможно только при совершенствовании экологического мониторинга, экспертизы, надзора и контроля в сфере, мониторинга безопасности и экологического аудита, включающих постоянный экологический индикаторный учет данных, техногенного, биологического, химического, физического состояния и загрязнения объектов окружающей среды. Это возможно только, путем применения региональных индикаторов и с использованием выявляющих веществ, полезных моделей, способов и устройств, отражающих состояние урбанизированной среды. При этом не исключается биотестирование на тест-объектах, популяциях различных видов растений и низших позвоночных животных. Ранняя диагностика экологического состояния биотехносферы предусматривает максимальное выявление с использованием экотоксических реакций - чувствительных тест-систем по летальности, модификационной, мутационной изменчивости и по стрессчувствительности и стрессустойчивости живых организмов. Среди токсинов, мутагенов отличаются способностью вызывать различные формы интоксикации с последующим проявлением различных патологий и болезней для чего и используют микробные, растительные, животные тест-объекты [6, с. 42; 7, с.4 3; 8, с. 5; 9, с. 56; 10, с. 62]. В связи с прогрессирующим нарастанием техногенного, биогенного и химического загрязнения биоресурсов в среде обитания живых организмов с различными мута-

генами все большую актуальность приобретает проблема отдаленных последствий подобного воздействия на зону урбанизированной территорий земли и далее на живую биосферную систему. Распространение малых концентраций мутагенов, возможно часто увеличивает число заболеваний среди растений, животных, птиц и у человека в форме скрытых онкологии, патологий и иных болезней различной природы и снижающих приспособление – адаптивных, защитных возможностей организмов на различных этапах их роста и развития. Все это проявляется на уровне эмбриональных клеток, в форме одиночного клеточного дефекта и может привести к нарушениям развития, роста и врожденным аномалиям потомства высокоорганизованных живых организмов. Появление новых экспериментальных данных и разработки методологических основ и принципов технологий интегрированного биотестирования поллютантов с учетом их способности вызывать генетические и эпигенетические изменения в биологических объектах [6, с. 6]. Источниками формирования повышенного мутагенного фона являются тяжелые металлы, присутствующие в составе выбросов различных промышленных предприятий расположенных ближе агропромышленному комплексу урбанизированных территорий загрязняющих среду обитания живых организмов. Отходы агропромышленного комплекса, промышленности и выбросы производства после обеззараживания и утилизации могли быть использованы экологически и экономически выгодной технологией для превращения их в качестве безопасных источников сырья, материалов, продуктов и альтернативных энергий.

Однако, на многих регионах России руководители и специалисты все еще мало обращают на применение известных технологии и на разработку экологически проверенной и экономически оправданной технологии получения из отходов производства и агропромышленного комплекса биотехносферы.

Результаты исследований и обсуждение. Настоящее время существует и практика утилизации сточных вод предприятий на сельскохозяйственных полях орошения. При этом авторы подобного технического решения, основанного на экономии финансовых вложений предприятия, трудоемкости строительства очистных сооружений и т.д., ссылаются на внедрение технологий рационального использования водных ресурсов. При этом ни всегда возможно, оценить и прогнозировать, т.е. предположить и предвидеть о возможном появлении в предприятиях на различных отраслях народного хозяйства РФ техногенного, биологического или химического терроризма. С вероятностью приводящие к проявлению не предвиденной опасности и их возможность нахождения в скрытой форме при техногенных, химиче-

ских и биогенных, чрезвычайных ситуациях на среде обитания и их эмиссионный переход в живые организмы. Большое значение для жизнедеятельности населения и работников промышленно-строительного, промышленно-транспортного, промышленно-торговых, агропромышленных предприятий имеет состояние воздушной среды различных закрытых и открытых производственных помещений. Санитарно-гигиеническая оценка воздуха его степени и вредности аэрозолей различного происхождения воздушной среды открытых объектов и закрытых помещений включает в себя несколько аспектов.

Главными из них являются теоретическое - фундаментальное обоснование критериев контаминации окружающей среды. Разработка методов оценки степени контаминации и среды обитания живых организмов. Определение уровня повреждающего действия биологического, химического и механического аэрозолей на живой организм. Система мероприятий по охране воздушной среды от контаминации воздуха микроорганизмами и продуктами метаболизма; оптимизация искусственных биоценозов среды обитания и сохранение здоровья животных и людей [7, с. 72;8 с. 3.,9, с. 67;10, с. 87].

Атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных биологических элементов среды обитания для живых организмов. В связи с этим необходимо предусматривать ряд надзорных и контрольных мер по его безопасности и охране от загрязнения биологического, химического, механического и также физического происхождения. Объективная оценка микробного фона воздушной среды может быть проведена в результате применения наиболее эффективных методов обнаружения и анализа биологических аэрозолей [1, с. 26-28].

Однако, несмотря на все достоинства, различных технических решений, они еще не могут одновременно улавливать и определить количество механических, биологических и химических веществ содержащихся в атмосферном воздухе и воздухе открытых и закрытых производственных помещений. Поэтому, для практических применений необходимо разработать способ и универсальное устройство для индикации и определения количества и объема, механических, биологических и химических загрязнителей в воздушной среде закрытых и открытых производственных и учебных зданий. Способы и устройства также необходимы для контроля состояния воздуха закрытых помещений и профилактики профессиональных заболеваний среди рабочих агропромышленного, транспортно – промышленного, промышленно-строительного, промышленно-торгового комплекса России. При этом появляется возможность постоянно проводить оценку и прогнозирование состояния воздушной среды закрытых производственных помеще-

ний, где находятся рабочие и специалисты разного профиля в предприятиях народного хозяйства, особенно в среде обитания живых организмов, а именно на урбанизированных территориях регионов страны. Эти меры необходимы для технологического обеспечения экологической и промышленной безопасности на различных отраслях РФ.

В настоящее время возрастает требования к проблемам охраны окружающей среды сельских урбанизированных территорий и необходимость дальнейшего снижения предельно допустимых концентрации вредных веществ выбрасываемых в атмосферу обуславливает необходимости разработки и внедрения новых эффективных технологий очистки газовых потоков от различных взвешенных примесей. Существует большое количество промышленных технологий производящих и выбрасывающих в атмосферу вязкие, аэрозольные частицы. К таким производствам относятся технологии связанные с переработкой нефтепродуктов, оцинковыванием стальных конструкций, производством полимеров и лакокрасочных продуктов и многие другие. Использование сухих фильтров для очистки газовых выбросов таких технологий крайне ограничено в связи с быстрой и необратимой блокировкой фильтровальной ткани и невозможностью длительной эксплуатации. В этой связи, очистка газов от вязких частиц обычно производится орошаемыми скрубберами, малоэффективными для улавливания субмикронных фракций [1]. Разработка новых подходов, позволяющих существенно увеличить эффективность улавливания вязких аэрозольных фракций, является актуальной задачей, направленной на улучшение качества воздуха в промышленных районах и промышленно-транспортного комплекса РФ и окружающих населённых пунктов сельских урбанизированных территорий.

Сегодня больше всего существует достаточно ограниченный круг приспособлений в виде различных устройств, способных с высокой эффективностью одновременно улавливать газовые и аэрозольные загрязнители. Теоретическое обоснование и последующее создание таких устройств позволит существенно удешевить процессы очистки газов, а также устанавливать очистные сооружения в местах, где в связи с ограниченностью пространства, очистные сооружения в настоящее время либо не используются вообще, либо устанавливаются только для очистки наиболее критичной составляющей выбросов (газовых или аэрозольных загрязнителей). Решение данной задачи является актуальной экологической и экономической проблемой, напрямую направленной на улучшение экологии воздушного бассейна биотехносферы урбанизированных территорий для обеспечения экологической безопасности населения и живых организмов [1, с.3-15].

В последние годы, в связи с возросшей опасностью завоза жи-

выми и неживыми объектами и с возможностью проявления биологического терроризма, особенно связанные с широким распространением опасных вирусных заболеваний, таких, как атипичная пневмония, бешенство коров, птичий грипп. В настоящее время происходит распространение коронавирусов и других инфекций по регионам различных стран. При этом возрастает необходимость разработки прогнозируемых надёжных и быстрых экспресс методов выявления инфекционных агентов, в том числе коварных вирусов в окружающем воздухе и это проблема становится задачей первостепенной важности. Поэтому эти проблемы приобретают особую научную и практическую актуальность в фундаментальной и прикладной науке и в области изучения природно-очаговых инфекций в почве.

В настоящее время в мировой практике существует единичные методы, которые позволяют, мгновенно обнаруживать живые вирусные частицы в воздушном пространстве. Создание таких способов и технических средств и устройств поможет диаметрально изменить ситуацию, позволяя своевременно провести комплекс санитарных, лечебно-профилактических и вынужденных эвакуационных мероприятий, существенно снижая возможность распространения эпидемий/пандемий. Особенно это необходимо, при различных формах проявления чрезвычайных ситуации, как мирного, так военного времени, связанных с человеческими жертвами и влекущих колоссальный экономический ущерб не только, для экономики России и для различных стран [1, с. 45-46].

Заключение. Таким образом, решение настоящей экологической, биологической и экономической проблемы позволит предупредить и ограничивать неконтролируемое, химическое, техногенное, биогенное и радиоактивное и другое загрязнение окружающей среды, которые представляют опасность для всех живых организмов, особенно для будущего поколения населения земного шара. Поэтому необходимо разработать объективные индикаторные региональные, достоверные (быстрые) экспресс методы для оценки и прогнозирования состояния окружающей среды и живых организмов с целью обеспечения экологической и экономической безопасности и сохранения условий жизни для человека в условиях биотехносферы. Для жизнеобеспечения в агропромышленных и промышленных объектах в среде обитания живых организмов на урбанизированных территориях страны постоянно использовать индикаторные региональные способы для оценки состояния окружающей среды и прогнозирования жизнеспособности и профилактики болезней человека и высокоорганизованных живых организмов в условиях среды обитания в биотехносфере.

Библиографический список

1. Аграновский И.Е. Поведение аэрозольных частиц в волокнистых средах: автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук. М., 2008. 48 с.
2. Ахмадиев Г.М. Иммунобиологические аспекты оценки и прогнозирования жизнеспособности новорожденных животных. Казань: Рутен, 2005. 168 с.
3. Ахмадиев Г.М., Хабибулина Л.Ф. Философские основы и социально-экологические принципы восстановления нарушенных природных комплексов урбанизированных сельских и промышленных территорий // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. 2018. № 5 (29). URL: <http://aeconomy.ru/science/economy/filosofskie-osnovy-i-sotsialno-ekol/> Источник: <http://aeconomy.ru/science/economy/filosofskie-osnovy-i-sotsialno-ekol/>
4. Ахмадиев Г.М. Научные основы и принципы жизнеобеспечения: оценка, прогнозирование и повышение естественной резистентности (жизнеспособности) живых организмов: монография. Новосибирск: ООО «ЦСРНИ», 2015. 220 с.
5. Устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений: пат. 172829 Рос. Федерация / Ахмадиев Г.М., Ахметшин Р.С. 09.03.2016.
6. Кокаева Ф.Ф. Поведение как критерий поражающего действия техногенного загрязнения среды на организм животных и эффективности мер коррекции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2006 47 с.
7. Кузьминова Н.С. Способ определения влияния токсичности сточных вод на водные соленые среды [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 23.02.2015).
8. Политыкина Ю. В., Мамеева В.Е. Изучение динамики почвенной мезофауны в зависимости от уровня антропогенной нагрузки на агроценозы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII междунар. науч. конф. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 244-249.
9. Политыкина Ю.В., Мамеева В.Е. Биоиндикация антропогенного воздействия на агроценозы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2015. С. 356-359.
10. Мамеева В.Е. Оценка степени антропогенного воздействия на агроценозы с помощью биоиндикации // Приёмы повышения плодородия почв и эффективности удобрения: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти учёных: Анны Ивановны Горбылё-

вой, Юрия Павловича Сиротина и Вадима Ивановича Тюльпанова. Брянск, 2019. С. 92-93.

11. Левина И.Л., Щербакова Н.И., Полуян А.Я. Способ токсического действия пестицидов на водные объекты [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 12. 03. 2015).

12. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды. СПб.: Изд-во СПбГТУРП, 2012. 67 с.

13. Методы экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности: учебное пособие / О.И. Бухтояров, Н.П. Несговорова, В.Г.Савельев, Г.В. Иванцова, Е.П. Богданова. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. 239 с.

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

15. Сычѳв С.М., Сычѳв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

16. 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.

17. Симонов В.Ю. Экологические последствия фунгицидов на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Вестник Брянской ГСХА. 2011. № 1. С. 16-23.

18. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычева, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 82-84.

19. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.

20. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

21. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 С.

**АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ**

Agrotechnical sveins, use for the white white

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

Velkova N.I.

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

Orlov State Agricultural University named after N.V. Parakhin

Аннотация: В работе рассматриваются вопросы посева горчицы белой разными сроками и способами посева, с использованием разного сортового материала. Проведен анализ биологической урожайности растений горчицы белой. Изучены фенологические фазы и продолжительность вегетационного периода. Установлено, что при получении наивысших урожаев семян, наибольшего внимания заслуживает посев сортов горчицы белой широкорядным способом (10 кг/га) в ранние сроки. Особенно высокую эффективность дает первый срок посева (2 мая).

Abstract: *The work considers the issues of white mustard sowing in different terms and methods of sowing, using different varieties of material. An analysis of the biological yield of white mustard plants has been carried out. The phenological phases and duration of the growing season have been studied. It has been established that when receiving the highest yields of seeds, the most attention deserves sowing varieties of white broad-based mustard (10 kg/ha) in the early days. The first planting period (May 2) is especially effective.*

Ключевые слова: горчица белая, урожайность, приемы, сорт, сроки, способы посева.

Keywords: *white mustard, yield, tricks, variety, timing, methods of sowing.*

Большое значение для получения хорошего урожая семян с горчицы белой имеет правильный выбор сорта, срока и способа посева. Загущенные посевы не могут обеспечить хороших урожаев, так как слабо развитые растения не используют влагу нижних слоев почвы и образуют семена только на центральной кисти. В этом случае не используется продуктивность боковых ветвей. На засоренных землях с многолетними сорняками, перспективным способом посева является

широкорядный с обработкой междурядий и рядов в период вегетации. При возделывании широкорядным способом доходность культуры возрастает.

В данной работе нами изучалась влияние комплекса факторов (сорта, срока и способа посева) на урожайность горчицы белой. Работа выполнялась во ФГБНУ ФНЦ ЗБК (г. Орел) [1, с. 25; 2, с. 53].

При изучении вегетационного периода и составляющих его фаз у сортов горчицы белой разных сроков и способов посева, установлено, что достоверных различий по изучаемым сортам и способам посева не было, а отмечены различия по срокам посева. Так фаза «посев – всходы» колебалась от 6 суток до 9 суток, в среднем составив 7 суток; «всходы – цветение» от 25 суток до 31 суток, в среднем 28 суток; «цветение-созревание» от 45 суток до 51 суток, в среднем 47 суток; «продолжительность цветения» от 27 суток до 29 суток, в среднем 28 суток; «продолжительность вегетационного периода» варьировала от 77 суток до 84 суток, в среднем составив 80 суток. [3, с. 44].

Установлено, что продолжительность вегетационного периода у различных сроков посева горчицы различается по годам. Наиболее существенные различия в фазах всходы-цветение и цветение-созревание. В пределах одного года различия между сортами незначительные в пределах 2-3-х суток. Достоверных различий влияния сорта и способов посева на продолжительность вегетационного периода и фазы не выявлено [4, с. 24].

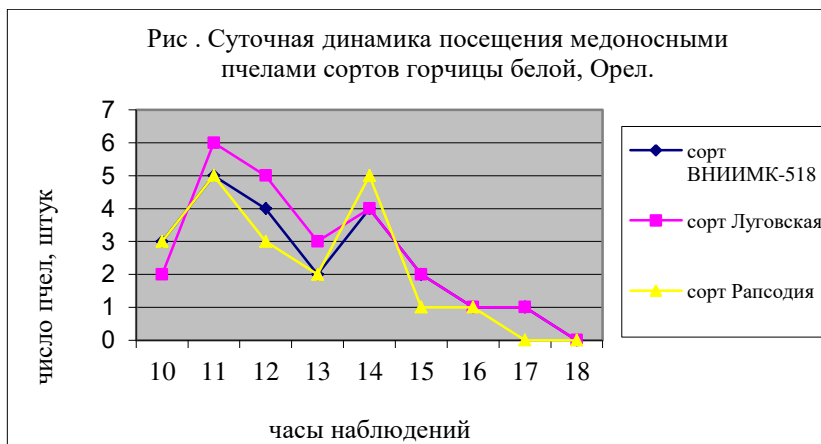
В формировании урожая и медосбора большое значение имеют время и продуктивность цветения, которые зависят от особенностей культуры. Продолжительность цветения срока составляет 24-32 суток. Цветение одного срока следует за другим без перерыва, составляя вместе цветочный конвейер, что дает возможность создавать непрерывный медосбор с начала июня до конца июля. Достоверных различий по влиянию сорта и способа посева на продолжительность цветения сортов горчицы белой не выявлено [5, с. 30; 6, с.8].

Анализ биологической урожайности горчицы показывает, что в среднем по сортам наивысших показателей она достигает у первого срока при широкорядном посеве (2 мая) – 18,54 ц/га, снижаясь у второго (12 мая) и третьего (22 мая) срока до 11,80 ц/га и 7,81 ц/га. Биологическая урожайность сортов горчицы белой, высеянной рядовым способом значительно ниже, чем при широкорядном и составила у первого срока (2 мая) – 15,67 ц/га, у второго срока (12 мая) – 8,29 ц/га и у третьего срока посева (22 мая) – 5,99 ц/га [7, с. 26; 8, с.15].

В результате проведенных исследований установлено, что

наиболее значительное влияние на урожайность, продолжительность вегетационного периода оказывают сроки и способы посева, а также погодные-климатические условия, а они в свою очередь влияют на посещаемость пчелами, нектаропродуктивность и количество цветков на растении [9, с. 17; 10, с.9].

В пределах одного года достоверных различий между тремя изучаемыми сортами горчицы белой по посещаемости пчелами (рис 1.), продолжительности цветения не выявлено.



Таким образом, для получения наивысших урожаев семян, наибольшего внимания заслуживает посев сортов горчицы белой широкорядным способом (10 кг/га) в ранние сроки. Особенно высокую эффективность дает первый срок посева (2 мая).

Библиографический список

1. Велкова Н.И., Наумкин В.П., Мазалов В.И. Рекомендации по возделыванию горчицы белой (*Sinapis alba* L.) как медоносной культуры: рекомендации. Орел: Изд-во ГНУ ВНИИ ЗБК, 2013. 32 с.
2. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность горчицы белой // *Зерновое хозяйство России*. 2013. № 4 (28). С. 55-58.
3. Наумкин В.П. Медоносные ресурсы Орловской области. Орел, 2002. 54 с.
4. Велкова Н.И., Донская М.В., Наумкин В.П. Медоносные смеси гороха посевного с горчицей белой // *Пчеловодство*. 2017. № 6. С. 24-26.

5. Naumkin V.P., Velkova N.I. Species diversity of insects-pollinators on crops of whitemustard // Вестник Орловского ГАУ. 2013. № 4 (43). С. 28-32.
6. Наумкин В.П. Насекомые-опылители на посевах медоносных культур // Пчеловодство. 2014. № 2. С. 6-8.
7. Наумкин В.П. Сохранение генофонда медоносных растений // Пчеловодство. 2010. № 9. С. 26-27.
8. Мазалов В.И., Наумкин В.П. Рекомендации по возделыванию гречихи посевной как медоносной культуры: метод. указ. Орел, 2012. 31 с.
9. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Лет пчел на сортах горчицы белой // Пчеловодство. 2008. № 10. С. 16-17.
10. Наумкин В.П., Донской М.М., Донская М.В. Возделывание чины посевой как медоносной культуры: рекомендации. Орел, 2014. 32 с.
11. Сычёва И.В., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.
12. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность кресто-цветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.
13. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. СПб., 2017. 512 с.

УДК 631.438

**ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА
ПОЧВЫ НА МИГРАЦИЮ РАДИОНУКЛИДОВ В РАСТЕНИЯ**
The influence of soil granulometric composition on soil-to-plant
migration of radionuclides

Карпенко А.Ф., д.с.-х. н., доцент, *kaf51@list.ru*
Karpenko A.F.

УО Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины
Gomel State University Francisk Scorina,

Аннотация. В статье анализируются коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr в биологическом звене миграции почва-растения, полученные к 1997 и 2012 годам по культурам на почвенных разновидностях дерново-подзолистой почвы, а также торфяной почве в усло-

виях Беларуси. Они свидетельствуют, что на их показатели влияет как агрофизический состав почв, так и особенности самих радионуклидов. Доступность ^{137}Cs для растений зависит не только от свойств почв, но и со временем снижается. В отношении ^{90}Sr показано, что на его миграцию также влияют агрофизические свойства почвы, но со временем она может увеличиваться.

Abstract. The article analyzes ^{137}Cs and ^{90}Sr transfer factors in a soil-to-plant biological migration chain. The values were obtained in 1997 and 2012 for crop varieties grown on sod podzolic and peaty soils of Belarus. The analysis shows that the values are strongly influenced by both the agro-physical composition of different types of soils, and by the behaviour of a given radionuclide. Thus, the availability of ^{137}Cs to plants not only depends on soil characteristics but it gradually decreases over the course of time. ^{90}Sr migration rates, however, though also being dependant on agro-physical properties of soils, can increase with time.

Ключевые слова: радионуклиды, коэффициенты, почва, растения.

Keywords: radionuclides, transfer factors, soil, plants.

Оценка и прогноз перехода радионуклидов из почвы в растения – важнейшие задачи современной сельскохозяйственной радиологии. Результаты решения этих задач составляют основу прогноза безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, радиоэкологического мониторинга, планирования и осуществления защитных и реабилитационных мероприятий [1, 2]. Доступность радионуклидов зависит от большого числа факторов, ключевыми среди которых являются: состав и свойства радиоактивных выпадений; время после выпадений; вид растений; тип почвы; технологии возделывания сельскохозяйственных культур [3].

Цель работы заключалась в проведении анализа коэффициентов перехода (K_p) радионуклидов в биологическом звене миграции почва-растения на дерново-подзолистой и торфяной почвах и их динамике со временем.

В результате активного изучения миграции радионуклидов из почвы в растения, особенно после аварии на ЧАЭС, было показано, что она во многом зависит от гранулометрического состава почв. Об этом свидетельствует анализ коэффициентов перехода ^{137}Cs , накопленных в многочисленных исследованиях белорусскими учёными, и обобщенных по состоянию на 1997 год (Рук-во по вед. агропром. производств, 1997) и по состоянию на 2012 год (Реком-ции по ведению сельскохоз. производств, 2012) [4, 5].

В связи с тем, что в Руководстве и Рекомендациях коэффици-

енты ^{137}Cs показаны для почв с пятью градами обменного калия, но на загрязненной территории преобладает группа земель с содержанием калия 201-300 мг/кг почвы, поэтому анализу были подвергнуты Кп характерные только для данной градации.

Таблица 1 – Средние значения Кп (Бк/кг:кБк/м²) ^{137}Cs для дерново-подзолистых Республики Беларусь по состоянию на 1997 и 2012 годы

Культура	Супесчаные		Песчаные		Суглинистые	
	1997 г.	2012 г.	1997 г.	2012 г.	1997 г.	2012 г.
Зерно (влажность 14%) :						
Овес	0,18	0,041	0,22	0,070	0,10	0,04
Озимая рожь	0,05	0,017	0,07	0,030	0,05	0,01
Ячмень	0,05	0,029	0,06	0,040	0,03	0,02
Зеленая масса (влажность 82%) :						
Клевер	0,12	0,083			0,10	0,06
Многолетние злаковые травы	0,14	0,12	0,14	0,20	0,10	0,08
Многолетние злаково-бобовые смеси	0,13	0,094	0,14	0,12	0,10	0,07
Вико-овсяная смесь	0,09	0,036	0,13	0,05	0,06	0,03
Многолетние злаковые травы на поймах	0,38	0,30	0,39	0,45	0,29	0,24
Кукуруза			0,15	0,05	0,07	0,03
Рапс яровой	0,25	0,082	0,33	0,16		

Как видно из данных таблицы 1, на песчаной почве миграция ^{137}Cs выше у всех культур в сравнении с супесчаной и суглинистой почвой. Так, например, по данным 2012 года у зерна овса она выше соответственно в 1,2 и 2,2 раза, у сена из многолетних злаковых трав в 1,7 и 2,4 раза, у зеленой массы из вико-овсяной смеси в 1,4 и 1,7 раза.

Сравнение коэффициентов миграции, установленных к 1997 и 2012 годам по культурам и по почвенным разновидностям дерново-подзолистой почвы свидетельствует, что практически все они за данный период времени снизили свои значения. Если взять зерно овса, то на супесчаной почве Кп в 2012 году имел показатель в 4,4 раза ниже, чем в 1997 году, соответственно на песчаной почве в 3,1 раза и на суглинистой почве в 2,5 раза. В целом по группе культур зерна в 1997 году на супесчаной почве колебания Кп имели значения в пределах 0,05-0,39, на песчаной почве – 0,06-0,22 и на суглинистой почве – 0,03-0,10, в 2012 году – соответственно 0,017-0,14, 0,03-0,07

и 0,01-0,04 Бк/кг:кБк/м². То же самое прослеживается с зеленой массой, где в 1997 году на супесчаных почвах были установлены Кп в пределах колебаний 0,09-0,38, на песчаной почве – 0,13-0,33 и на суглинистой почве – 0,06-0,29, а в 2012 году соответственно 0,036-0,30, 0,05-0,20 и 0,03-0,24 Бк/кг:кБк/м². В принципе такая же ситуация присуща и для всех остальных культур.

Для Кп на торфяной почве характерны более высокие значения во все периоды наблюдений в сравнении с дерново-подзолистой почвой и они, также к 2012 году, значительно снизились (табл. 2).

Таблица 2 – Средние значения Кп (Бк/кг:кБк/м²) ¹³⁷Cs для торфяных почв Республики Беларусь по состоянию на 1997 и 2012 годы

Культура	Годы наблюдений	
	1997	2012
Сено (влажность 16%) :		
Многолетние злаковые травы	4,85	2,60
Естественные сенокосы	17,72	4,80
Многолетние злаковые травы	4,16	1,4
Естественные сенокосы	9,48	2,60
Силос (влажность 75%) :		
Многолетние злаковые травы	1,44	0,8
Естественные сенокосы	5,27	1,4
Зеленая масса (влажность 82%) :		
Многолетние злаковые травы	1,04	0,6
Естественные сенокосы	3,80	1,0

В 1997 году Кп для разных видов сена колебались от 4,2 до 17,7, то 2012 году – от 1,4 до 4,8 Бк/кг:кБк/м², или были меньше в 3,0-3,7 раза. Размеры перехода радионуклида уменьшились также в силос в 1,8-3,8 раза, зелёную массу в 1,7-3,8 раза.

Из этого следует, что в послеаварийное время для ¹³⁷Cs характерно снижение миграции вследствие его закрепления как в дерново-подзолистой, так и торфяной почвах.

Анализ особенностей миграции ⁹⁰Sr из почв в растения по показателям Кп проводили по группе кислотности 6,01-6,50 рН_{кел} так как на загрязненной территории в эту группу попали самые большие площади пахотных земель. Анализ средних значений показателей Кп ⁹⁰Sr показывает, что самые низкие их значения характерны для суглинистых почв, затем по возрастающей следуют супесчаные и замыкают этот ряд песчаные почвы. Такая расстановка Кп наиболее характерна

для 1997 года. В это время на суглинистых почвах Кп по зерновым культурам колебались в пределах 0,68-1,17, на супесчаных почвах – 0,80-1,45 и на песчаных – 0,90-1,54 Бк/кг:кБк/м². К 2012 году самые низкие показатели Кп оказались на супесчаных почвах (0,69-1,30), несколько большие на суглинистых почвах (0,73-1,30) и наиболее высокие на песчаных почвах (1,0-1,7).

Таблица 3 – Средние значения Кп (Бк/кг:кБк/м²) ⁹⁰Sr для дерново-подзолистых Республики Беларусь по состоянию на 1997 и 2012 годы

Культура	Супесчаные		Песчаные		Суглинистые	
	1997 г.	2012 г.	1997 г.	2012г.	1997 г.	2012 г.
Зерно(влажность14%)						
Овес	1,17	1,0	1,28	1,4	1,08	1,2
Озимая рожь	0,80	0,69	0,90	1,0	0,68	0,73
Озимая пшеница	1,05	0,89			0,83	0,89
Ячмень	1,45	1,3	1,54	1,7	1,17	1,3
Зеленая масса (влажность 82%) :						
Клевер	3,97	3,1	4,67		3,00	3,3
Многолетние злаковые травы	1,64	1,5	2,45	2,7	1,52	1,7
Многолетние злаково-бобовые смеси	2,81	2,4	3,56	3,9	2,26	2,5
Многолетние злаковые травы на поймах	1,67	2,9	2,55	4,7	1,53	2,6
Кукуруза	1,03	0,88	1,22	1,2	0,95	0,57

На суглинистых и песчаных почвах в 2012 году Кп имели более высокие показатели в сравнении с 1997 годом. Так, на суглинистых почвах они приросли на 7,3-11,1%, на песчаных почвах – на 10,4-11,1%. На супесчаных почвах такая особенность значений Кп не прослеживается.

Если проанализировать Кп ⁹⁰Sr по группе культур направляемых на зеленую массу, то можно заметить, что в 1997 году они по почвенным разновидностям расположились также как и в группе культур зерна. Самые низкие показатели были показаны на суглинистых почвах, где они находились в пределах 0,95-3,00, несколько большие на супесчаных почвах – 1,03-3,97 и еще большие на песчаных почвах – 1,22-4,67 Бк/кг:кБк/м². В 2012 году прослеживается некоторое снижение показателей Кп на супесчаных почвах и увеличение на суглинистых и песчаных. Так, в 1997 году на супесчаных почвах

Кп имели показатели 1,03-3,97, суглинистых – 0,95-3,00 и песчаных – 1,22-4,67, в 2012 году соответственно – 0,88-3,1, 0,57-3,30 и 1,20-4,70 Бк/кг:кБк/м².

Из анализа Кп двух радионуклидов можно сделать вывод о том, что на их показатели влияет как агрофизический состав почв, так и особенности самих радионуклидов. Доступность ¹³⁷Cs для растений зависит не только от свойств почв, но и со временем снижается. В отношении ⁹⁰Sr можно заключить, что на его миграцию также влияют агрофизические свойства почвы, но со временем она может возрастать.

Библиографический список

1. Белоус Н.М., Моисеенко Ф.В. Оптимизация агрохимических мероприятий по снижению перехода цезия-137 в получаемую продукцию и возможности реализации предложенной стратегии // Проблемы устойчивого развития на радиационно-загрязненных территориях Брянской области. М., 2000. С. 40-45.

2. Богдевич И.М. Итоги и перспективы агрохимических защитных мер на загрязненных радионуклидами землях Беларуси // Вести национальной академии наук Беларуси. Серия: Аграрные науки. 2011. № 3. С. 27-39.

3. Подоляк А.Г., Валетов В.В., Карпенко А.Ф. Экологизация растениеводства на торфяно-болотных почвах юго-востока Беларуси: монография. Мозырь: МГПУ им. И. П. Шамякина, 2018. 218 с.

4. Руководство по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 1997-2000 гг. / под ред. И.М. Богдевича. Мн., 1997. 76 с.

5. Сычѳв С.М. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев, В.В. Скорина, А.В. Кильчевский, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, А.И. Ивлиев, В.К. Гинс, Е.А. Широкова. М., 2005.

6. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин и др. М., 2005.

7. Сычѳв С.М., Сычѳва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

К ВОПРОСУ О БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ

On the question of soil biological activity

Игнатова Г.А., к. с.-х. н, доцент, gali-ignatov@yandex.ru
Ignatova G. A.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н. В. Парахина»
*Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin»*

Аннотация. Изложены результаты полевых исследований по изучению влияния различных систем основной обработки почвы в сочетании с минеральными, органо-минеральными удобрениями, сидератами и соломой на биологическую активность (целлюлозоразлагающую способность, токсичность почвы и наличие дождевых червей) тёмно-серой лесной почвы Орловской области. Исследования показали, что биологическая активность мало зависела от приёмов основной обработки почвы. Более значительное влияние оказывали применяемые системы удобрений.

Abstract: *The results of field studies on the influence of various systems of basic soil treatment in combination with mineral, organic-mineral fertilizers, siderates and straw on the biological activity (cellulose-decomposing ability, soil toxicity and the presence of earthworms) of the dark gray forest soil of the Oryol region are presented. Studies have shown that biological activity was little dependent on the methods of basic tillage. More significant influence was exerted by the applied fertilizer systems.*

Ключевые слова: почвенное плодородие, биологическая активность почвы, обработка почвы, системы удобрений.

Keywords: *soil fertility, soil biological activity, soil treatment, fertilizer systems.*

Интенсификация сельскохозяйственного производства оказывает большое влияние на химический состав, физическую структуру, содержание и качественный состав гумуса практически всех типов почв. Этим обусловлены значительные изменения в функционировании почвы как природного биологического тела.

Важным показателем, отражающим интенсивность биологических процессов в почве, является ее биологическая активность. Она

характеризуется такими показателями, как активность почвенных ферментов, интенсивность выделения из почвы углекислого газа, целлюлозоразрушающая способность, численность и видовой состав микроорганизмов и др. [1, 2, 3].

Биологическая активность почвы является одним из показателей ее плодородия. Для повышения интенсивности микробиологических процессов в настоящее время существуют различные приемы, среди которых более предпочтительны обработка почвы, рациональные системы удобрений и защиты растений. Именно такая обработка в сочетании с внесением органических удобрений во многом определяет водно-воздушный режим почвы, способствуя созданию экологических условий, определяющих количественный и качественный состав микроорганизмов и биохимических процессов в почве.

Исключительно чуткими реагентами на изменения, происходящие в почве, являются микроорганизмы. Поэтому обращение к изучению почвенной микрофлоры и мониторингу изменений в этой важнейшей части почвенного покрова при его сельскохозяйственном использовании является в высшей степени актуальным и практически значимым [4].

Исследования проводились в полевых опытах в условиях Орловской области. Изучали влияние двух приемов основной обработки почвы: 1-вспашка ПЛН-4-35 на глубину 23-25 см; 2-поверхностная обработка БДТ – 3 на 8-10 см; и семь вариантов удобрений:

1-без удобрений (контроль)

2-N₉₀P₉₀K₉₀

3-навоз (50 т/га)

4-солома (4-5 т/га) + сидерат (7-9 т/га)

5-навоз (50 т/га) + сидерат (7-9 т/га)

6-навоз (50 т/га) + сидерат (7-9 т/га) + солома (4-5 т/га) +

N₉₀P₉₀K₉₀

7-навоз (50 т/га) + сидерат (7-9 т/га) + солома (4-5 т/га).

Об уровне и интенсивности биохимических процессов в почве можно судить по её токсичности, интенсивности разложения льняной ткани (целлюлозы), а также за количеством червей в пахотном слое. Токсичность почвы проявляется при некоторых негативных условиях угнетения растений. В значительной степени она обусловлена накоплением токсинов и антибиотиков, которые являются продуктами жизнедеятельности различных микроорганизмов.

В наших опытах токсичность определяли при помощи растительного теста по методу, разработанному на кафедре биологии почв МГУ.

Лабораторные наблюдения за всходами, ростом и развитием про-

ростков кукурузы показали, что в лесной тёмно-серой почве после внесения различных видов органических (навоза, соломы, пожнивного сидерата) и минеральных удобрений, степень токсичности почвы достигала небольших величин 4,8% - 13,5%, и не оказывала отрицательного влияния на условия роста и развития растений кукурузы. Количество нормально развитых проростков варьировало от 85,9 до 96,2%. Масса одного нормально развитого проростка растения составила 224,0 – 246,2 мг, тогда как аномальные отставали в росте, имели хлоротичную окраску, скрученные листья и слаборазвитую корневую систему.

Не менее важным показателем общей биологической активности микроорганизмов в почве является их интенсивность разрушения клетчатки, которая определяется по степени разложения и убыли её сухой массы за определённый период времени.

Наши исследования показали, что биологическая активность мало зависела от приёмов основной обработки почвы: интенсивность разложения клетчатки изменялась в среднем за три года по вспашке от 16,3 до 27, 7%, по поверхностной обработке от 13,8 до 24, 5%. Следует отметить, что на вариантах с поверхностной обработкой почвы разложение ткани шло более интенсивно в слое 0-10 см.

Системы удобрений оказывали более значительное влияние на разложение ткани. Варианты с применением органических и минеральных удобрений способствовали более интенсивному разложению клетчатки. На контрольном варианте и на минеральном фоне, активность разрушения целлюлозы была существенно ниже. Самое высокое разложение клетчатки в среднем за три года наблюдалось на фоне органико-минеральных удобрений (навоз + солома + сидерат + N₉₀P₉₀K₉₀) и составляла 24, 5 – 27,7%. Несколько ниже разрушение ткани происходило на вариантах солома + сидерат + N₉₀P₉₀K₉₀ - 21, 3 – 23, 8% и навоз + N₉₀P₉₀K₉₀ – 22,9 – 25,4%.

Анализ наблюдений за численностью дождевых червей показывает чёткие различия по влиянию агроприёмов на их количество и массу в обитаемом слое. Наибольшее число и масса дождевых червей по вспашке отмечены в слое 10 – 20 см – от 19 до 49 экз./м² и 18,8 – 97, 2 г соответственно. По поверхностной обработке, наоборот, наибольшее их число от 4 до 56 экз./м² и масса 4,6 – 52, 7 г отмечены в верхнем слое почвы 0-10 см. В целом установлено, что в слое 0-20 см количество и масса дождевых червей была выше по вспашке – от 29 до 115 экз./м² и 31,8 – 161, 1г. Сочетание органических и минеральных удобрений оказывали положительное влияние на численность дождевых червей в почве. На вариантах солома + сидерат + N₉₀P₉₀K₉₀ их было от 44 до 73 экз./м² и на вариантах навоз + N₉₀P₉₀K₉₀ от 57, 5 до 131, 4

экз./м². Максимальное количество экземпляров дождевых червей и их масса отмечены на варианте навоз + солома + сидерат + N₉₀P₉₀K₉₀ по двум способам обработки почвы. На вариантах с применением минеральных удобрений N₉₀P₉₀K₉₀ очевиден их негативное действие на жизнедеятельность червей в пахотном слое почвы 0-20 см.

По результатам наших наблюдений за биологической активностью следует заключить, что степень токсичности почвы достигла небольших величин. Использование соломы зернобобовых культур (4-5 т/га) в качестве органических удобрений в сочетании с навозом, пожнивным сидератом и минеральными туками не оказывало отрицательного влияния на условия роста и развития растений кукурузы. Варианты с совместным применением органических и минеральных удобрений и одних минеральных туков способствовали более интенсивному разложению клетчатки. На вариантах без внесения минеральных удобрений активность разрушения целлюлозы была ниже. При использовании соломы (4-5 т/га) + сидерата (7-9 т/га) + N₉₀P₉₀K₉₀ оно составило 21,3 – 23,8% и навоза (50 т/га) + N₉₀P₉₀K₉₀ – 23,5 – 25,3 %. Самое высокое разложение клетчатки в среднем за три года наблюдалось на вариантах с внесением навоза (50 т/га), соломы (4-5 т/га) сидерата (7-9 т/га) и N₉₀P₉₀K₉₀.

Количество и масса дождевых червей в слое 0-20 см были больше по вспашке, чем по поверхностной обработке почвы. Сочетание органических и минеральных удобрений оказывали положительное влияние на численность дождевых червей в почве. На вариантах соломы (4-5 т/га) + сидерата (7-9 т/га) + N₉₀P₉₀K₉₀ их было 44 – 73 экз./м² и навоз (50 т/га) + N₉₀P₉₀K₉₀ от 57,5 до 131, 4 экз./м². Максимальное их число и масса отмечены также на варианте технологии с совместным внесением навоза (50 т/га), соломы (4-5 т/га), сидерата (7-9 т/га) в сочетании с минеральными удобрениями (N₉₀P₉₀K₉₀). Варианты с применением минеральных удобрений оказывали негативное влияние на жизнедеятельность червей.

Библиографический список

1. Балаян Т.В. Биологическая активность дерново-подзолистой почвы и урожайность сельскохозяйственных культур // Почвоведение. 1993. № 12. С. 65–71.
2. Сви́рске́не А. Микробиологические и биохимические показатели при оценке антропогенного воздействия на почвы // Почвоведение. 2003. № 2. С. 202–210.
3. Стахурлова Л.Д., Свистова И.Д., Щеглов Д.И. Биологическая

активность как индикатор плодородия черноземов в различных биоценозах // Почвоведение. 2007. № 6. С. 769–774.

4. Паринкина О.М., Ключева Н.В. Микробиологические аспекты уменьшения естественного плодородия почв при их сельскохозяйственном использовании // Почвоведение. 1995. № 5. С. 573–581.

5. Титовская А.И. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на биологическую активность почвы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 4 (12). С. 119-123.

6. Гурин А.Г., Степанова Е.И., Игнатова Г.А. Биологическая активность чернозёма выщелаченного в садах при задернении междурядий бобово-злаковыми многолетними травами // Вестник аграрной науки. 2019. № 2 (77). С. 12-16.

7. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Биологическая активность черноземной почвы при возделывании ячменя на фоне использования спиртовой барды // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 4 (12). С. 125-128.

8. Игнатова Г.А. К вопросу о биологическом земледелии // Защита растений в условиях экологизации сельскохозяйственного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. 2018. С. 152-159.

9. Игнатова Г.А. Продуктивность ZEA MAIS L. в смешанных и чистых посевах на разных фонах минерального питания // Экология селитебных территорий и агроэкосистем: сб. материалов междунар. науч.-практ. интернет-конф. 2017. С. 137.

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

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. Экологические последствия фунгицидов на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Вестник Брянской ГСХА. 2011. № 1. С. 16-23.

13. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

**ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ
ДЛЯ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА ДИНАМИКУ
НАКОПЛЕНИЯ СЫРОЙ БИОМАССЫ БОТВЫ И
УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

*Influence of new formers of fertilizers for non-root feeding
for speakers stories of raw battle biomass and potato yield*

Ионас Е.Л., к. с.-х. н., eliaai@rambler.ru
Ionas E.L.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Agricultural Academy

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

Abstract. *For the first time on the sod-podzolic light loamy soil of the north-eastern part of Belarus, the influence of new forms of fertilizers for non-root top dressing on the dynamics of accumulation of raw biomass of tops and the yield of potato.*

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

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

Одним из эффективных способов применения микроэлементов является некорневая подкормка растений в период вегетации [1, с. 107-111]. Использование некорневых подкормок макро- и микроэлементами в посадках картофеля даже при нормальной обеспеченности почвы этими элементами питания также положительно влияют на урожайность культуры [2, с. 56-57]. Некорневая подкормка позволяет устранить дефицит микроэлементов в критические фазы роста и развития растений и при возделывании других сельскохозяйственных культур. Это подтверждается в испытаниях, проводимых Институтом почвоведения и агрохимии НАН Беларуси с удобрениями для некорневой подкормки басфолиар, адоб и солибор ДФ [3, с. 28-29].

В учебно-опытном севообороте кафедры земледелия Белорусской сельскохозяйственной академии на территории УНЦ «Опытные

поля БГСХА» после применения на картофеле Басфолиара марки 12-4-6 и Солюбора ДФ прибавка урожайности к фону в среднем за два года исследований составила 1,7 т/га и 1,2 т/га соответственно [4, с. 26-28].

По данным С.С. Тучина, Н.А. Тимошина и А.В. Кравченко опрыскивание картофеля по вегетирующим растениям комплексным хелатным микроудобрением Микровит-картофельный - рН 5,5 повысило урожай картофеля на фоне $N_{120}P_{120}K_{150}$ на 5,3 т/га. [5, с. 8-9].

Впервые в 2014-2016 гг. на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах северо-восточной части Беларуси были проведены исследования с применением новых форм комплексных удобрений для некорневых подкормок при возделывании картофеля.

В качестве объекта выступал среднеранний сорт картофеля Манифест.

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

Под культивацию использовали стандартные формы минеральных удобрений карбамид (46% N), аммофос (12% N, 52% P₂O₅), хлористый калий (60% K₂O).

Для некорневой подкормки использовали израильское комплексное водорастворимое удобрение Нутривант плюс (картофельный) с содержанием (N₀+P₄₃+K₂₈+Mg₂+B_{0,5}+Mn_{0,2}+Zn_{0,2} + фертивант), которое вносили по вегетирующим растениям у сорта Манифест в дозах по 2,5 кг/га в фазу смыкания ботвы и в фазу бутонизации. В опытах применяли жидкое комплексное удобрение МикроСтим В, С_и включающее (N – 65 г/л, В – 40 г/л, С_и – 40 г/л, гуминовые вещества 0,6–6,0 мг/л) в дозе 1,3 л/га в фазу начала бутонизации, а также регулятор роста Экосил в дозе 200 мл/га в начале цветения; при массовом цветении; через 7 дней после последней обработки.

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

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

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

В фазу всходов в вариантах опыта с применением удобрений сырая биомасса ботвы растений заметно не отличалась.

В фазу бутонизации в вариантах с применением удобрений и регуляторов роста она достигала в среднем за три года (211,2–334,9) г/куст. Самый высокий прирост надземной массы к фону был отмечен при применении Нутриванта плюс на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ на 47,6 г/куст. Использование Нутриванта плюс на фоне более высоких доз удобрений $N_{130}P_{90}K_{150}$ не способствовало большему накоплению сырой биомассы ботвы растений.

Таблица 1 – Влияние новых форм удобрений для некорневых подкормок на динамику накопления сырой биомассы ботвы и урожайность картофеля в среднем за 2014–2016 гг.

Вариант	Фаза развития растений, г/куст				Урожайность, т/га
	всходы	буто-низация	цветение	увядание ботвы	
1. Без удобрений	6,6	159,1	251,0	201,5	25,6
2. $N_{90}P_{68}$	7,5	211,2	303,0	269,2	32,4
3. $N_{120}P_{70}K_{130}$ – Фон	8,4	287,3	372,2	355,8	40,9
4. Фон + Микро-Стим В, Си	8,2	289,4	404,6	371,2	44,4
5. Фон + Нутривант плюс	8,3	334,9	432,9	384,7	50,0
6. Фон 2 + Экосил	8,5	291,3	396,4	336,6	45,2
7. $N_{130}P_{90}K_{150}$ + Нутривант плюс	8,6	334,2	416,6	409,2	45,9
НСР ₀₅	0,4	4,7	6,0	7,4	1,4

В фазу цветения сохраняются тенденции, отмеченные ранее в фазу бутонизации. Максимальный прирост надземной биомассы растений картофеля сорта Манифест (60,7 г/куст) был от применения Нутриванта плюс на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$.

Обработка растений микроудобрением МикроСтим В, Си и регулятором роста Экосил только в фазу цветения обеспечили в среднем за три года повышение надземной биомассы по отношению к фону ($N_{120}P_{70}K_{130}$) на 32,4 и 24,2 г/куст, соответственно.

В вариантах опыта с применением удобрений и на контроле (без их внесения) сырая масса ботвы достигала своего максимального раз-

вития в фазу цветения, а затем в фазу увядания ботвы начинала постепенно снижаться.

Новые формы комплексных удобрений у сорта Манифест оказывали положительное влияние на сохранение надземной биомассы растений более продолжительное время в жизнедеятельном состоянии, что в итоге положительно сказалось и на продуктивности картофеля. Так, использование Нутриванта плюс, МикроСтива В, Си на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ способствовали более медленному отмиранию ботвы к фону на 28,9 и 15,4 г/куст.

Повышенные дозы удобрений с $N_{120}P_{70}K_{130}$ до $N_{130}P_{90}K_{150}$ с применением некорневой подкормки Нутривантом плюс увеличивало накопление сырой биомассы ботвы, на 24,5 г/куст.

Применение азотных и фосфорных удобрений ($N_{90}P_{68}$) в среднем за 2014–2016 гг. увеличивало урожайность клубней картофеля сорта Манифест по сравнению с неудобренным контролем на 6,8 т/га. Внесение калийных удобрений (K_{135}) в форме хлористого калия на фоне $N_{90}P_{68}$ способствовало возрастанию урожайности клубней на 2,9 т/га.

Внесение до посадки картофеля $N_{120}P_{70}K_{130}$ по сравнению с неудобренным контролем повышало урожайность клубней на 15,3 т/га.

Максимальная продуктивность картофеля (50,0 т/га) в среднем за три года исследований была получена при некорневой подкормке Нутривантом плюс на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$. В этом варианте опыта прибавка урожайности к фону составила 9,1 т/га.

При использовании Нутриванта плюс на фоне более высоких доз удобрений ($N_{130}P_{90}K_{150}$) урожайность картофеля снизилась и составила 45,9 т/га.

Обработка посадок комплексным удобрением МикроСтив В, Си на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ по действию уступала применению Нутриванта плюс. В этом варианте опыта прибавка от внесения МикроСтива В, Си составила к фону 3,5 т/га.

Использование регулятор роста Экосил на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ увеличивало урожайность картофеля на 4,3 т/га.

Таким образом, двукратная некорневая подкормка среднераннего сорта картофеля Манифест комплексным удобрением Нутривант плюс с нормой расхода 2,5 кг/га на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве способствовала созданию оптимальных условий для роста и развития растений, что и позволило получить в этом варианте максимальную урожайность картофеля (50,0 т/га). Некорневые обработки микроудобрением МикроСтив В, Си и регулятором роста Экосил в фазу цветения обеспечили в среднем

за три года повышение сырой надземной массы ботвы картофеля к фону ($N_{120}P_{70}K_{130}$) на 32,4 и 24,2 г/куст соответственно, что в итоге положительно сказалось на продуктивности картофеля. В этих вариантах урожайность клубней составила 44,4 – 45,2 т/га.

Библиографический список

1. Рак М.В., Титова С.А., Барашкова Е.Н. Влияние микроудобрений МикроСтим и МикроСил на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы // Почвоведение и агрохимия. 2011. № 2 (47). С. 107-111.
2. Пиуновская И.И., Хох Н.А. Применение регуляторов роста и микроудобрений в питомниках оригинального семеноводства картофеля на дерно-подзолистой супесчаной почве // Земляробства і ахова раслін. 2007. № 5. С. 56-57.
3. Лапа В.В., Рак М.В. Эффективность применения новых удобрений Адоб, Басфолиар и Солибор ДФ при возделывании сельскохозяйственных культур // Земляробства і ахова раслін. 2006. № 1. С. 28–29.
4. Применение новых форм минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: рекомендации / И.Р. Вильдфлуш и др. Горки: БГСХА, 2014. С. 26-28.
5. Тучин С.С., Тимошина Н.А., Кравченко А.В. Эффективность некорневых подкормок картофеля хелатными микроудобрениями // Картофель и овощи. 2010. № 8. С. 8-9.
6. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск, 2015. С. 327-329.

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАЛИЯ В РАСТЕНИЯХ
ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
С КАПЕЛЬНЫМ ПОЛИВОМ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ
ПОЧВЕ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Potassium dynamics in strawberry plants grown with the use of drip
irrigation on sod-podzolic soil in Moscow region*

Помякшева Л.В., м.н.с.,

Коновалов С.Н., в.н.с., к.б.н., *vstisp.agrochem@yandex.ru*

Pomyaksheva L.V., Konovalov S.N.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства»

*All-Russian Horticultural Institute for Breeding,
Agrotechnology and Nursery*

Аннотация: Содержание калия в листьях земляники садовой при внесении полной и половинной дозы минеральных удобрений с фертигацией в большой степени зависело от погодных условий и в меньшей – от питания. Максимальная продуктивность растений земляники садовой наблюдалась в основном в первый год плодоношения (230-250 г/растение), содержание калия в плодах растений земляники сорта Хоней с внесением полной дозы удобрений существенно увеличилось на третий год плодоношения. Растения сорта Троицкая в первый год плодоношения снизили продуктивность в варианте с полной дозой фертигации, предположительно, из-за сортоспецифической реакции. Не удалось проследить взаимосвязь между содержанием калия в плодах и в листьях.

Abstract: *The potassium content in the leaves of strawberry with a full and half doses of mineral fertilizers with fertigation depends on the condition of the year and, to a lesser extent, on nutrition. The maximum plant productivity of strawberry was observed mainly in the first year of fruiting (230-250 g plant⁻¹), the potassium content in the fruits of plants of Strawberry plants cv. Honeyoe with the introduction of a full dose of fertilizers increased significantly in the third year of fruiting. In the first year of fruiting, strawberry plants cv. Troitskaya reduced productivity in the variant with a full dose of fertigation, because of variety-specific reactions. It was not possible to trace the relationship between the potassium content in fruits and leaves.*

Ключевые слова: земляника садовая, фертигация, капельный полив, калий, продуктивность растений.

Keywords: *strawberry, fertigation, drip irrigation, potassium, plant productivity.*

Плодовым и ягодным культурам калий, один из основных макроэлементов, необходим, особенно в период роста и формирования плодов. В растениях больше всего калия содержится в зонах активного роста, поглощение калия из почвы повышается в период формирования плодов [1]. Капельный полив без внесения удобрений способствует увеличению доступных форм калия в дерново-подзолистой почве, особенно в первые годы эксплуатации насаждений земляники садовой [2]. Фертигация с капельным поливом способствует равномерному распределению калия в черноземной почве и эффективному использованию калия растениями, повышению продуктивности растений и качества плодов [3]. Калий является одним из основных макроэлементов, входит в состав систем, регулирующих обмен веществ на клеточном уровне, участвует в синтезе углеводов и белковом обмене [4]. В отдельных исследованиях отмечено, что повышение содержания калия в листьях может способствовать снижению общей кислотности плодов [5].

Объектами исследований являлись растения земляники садовой сортов Хоней, Троицкая, выращиваемые на дерново-подзолистой почве среднесуглинистого гранулометрического состава. Исследования проводились в Ленинском районе Московской области в 2015-2018 гг., в полевом агрохимическом опыте. Схема насаждений – однострочная, схема посадки 0,2 x 0,8 м. Посадочный материал был взят с маточника ФГБНУ ВСТИСП. Отбор образцов на анализ проводился поделочно. Размер делянки 3 x 1 м, размер учетной делянки 2,5 x 1 м. Количество учетных растений на одной делянке – 13, повторность четырехкратная. Схема полевого опыта: 1 вариант - Капельный полив, без удобрений (контроль); 2 вариант - Фертигация, 0,5 доза; 3 вариант - Фертигация, 1,0 доза.

Анализ продуктивности проводили весовым методом. Отбор листовых пластин на анализ проводили в конце периода цветения, отбор плодов – в период массового плодоношения. Элементный анализ растений проводился в лаборатории агрохимии ФГБНУ ВСТИСП по методике мокрого озоления растительного материала и определения азота, фосфора, калия в растительных материалах в одной навеске [6]. В сезон 2015 г. через систему капельного полива были внесены минеральные удобрения в пересчете на 1 га: N 30 кг д.в./га, P₂O₅ 45 кг д.в./га, K₂O 60 кг д.в./га (полная доза). В сезон 2016 года и 2017 года:

N 70 кг д.в., P₂O₅ 30 кг д.в., K₂O 50 кг д.в. (полная доза) , в 2018 году – N 40 кг д.в., P₂O₅ 20 кг д.в., K₂O 30 кг д.в. (полная доза) [7]. В качестве растворимого удобрения применяли монофосфат калия.

По данным метеонаблюдений в Ленинском районе Московской области: в 2017 году пониженная температура воздуха (в среднем на 2-3 градуса) и повышенное в 1,5-2 раза количество осадков наблюдались в период с первой декады мая по третью декаду июня, в связи с чем все ягодные культуры, в том числе земляника садовая, в открытом грунте вступили в плодоношение на 3 недели позже, чем в предыдущие годы. В 2018 году с середины мая до середины июня наблюдалась весенняя засуха на фоне повышенной температуры воздуха.

Оптимальное содержание калия в листьях земляники садовой в среднем составляет 2,5-3,0% [7], в опыте содержание калия не превышало 2% (рис.1). В листьях растений новосадки земляники сорта Хоней содержание калия увеличилось в опытных вариантах по сравнению с контрольным, у растений сорта Троицкая в тот же период содержание калия оставалось на низком уровне (около 1,3%). Более ранние наши исследования показали, что при внесении с фертигацией больших доз калия (свыше 500 кг/га за 3 года) содержание калия в листьях также было ниже оптимального, на качество урожая это не повлияло [8]. В 2016 году у растений сорта Хоней наблюдались значимые различия в содержании калия в плодах земляники садовой (рис.1, 2). Наблюдалось общее снижение содержания калия в листьях растений в 2017 году, предположительно, из-за погодных условий. Корреляции продуктивности и содержания калия в растениях земляники садовой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Корреляции содержания калия в плодах и листьях и продуктивности растений

Вариант	Продуктивность – Содержание К в листьях	Продуктивность – Содержание К в плодах	К в листьях – К в плодах
Контроль	0,28	0,81	-0,12
Фертигация 0,5 доза	0,42	0,21	0,0
Фертигация 1,0 доза	0,0	0,45	0,22

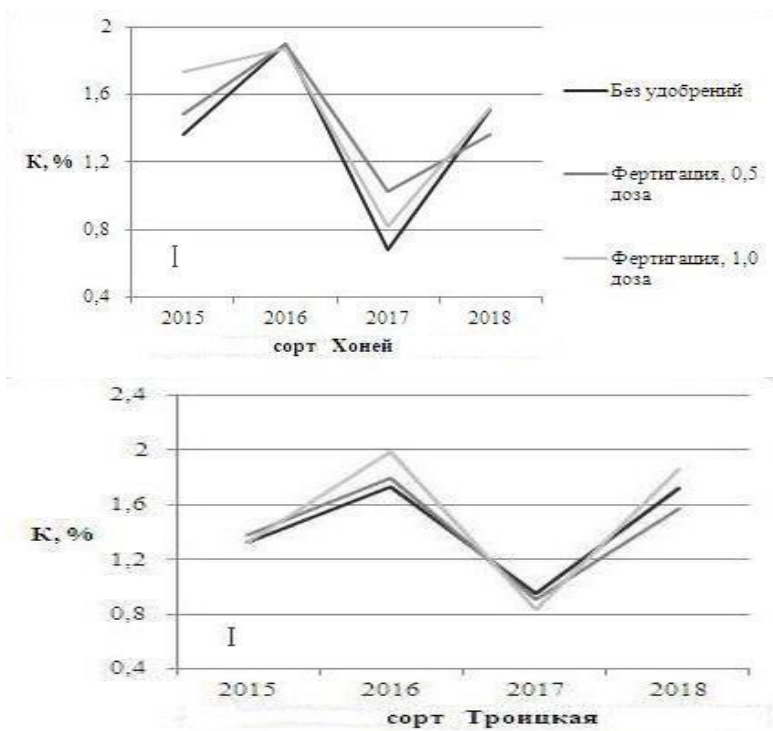


Рисунок 1 – Динамика содержания калия в листьях земляники садовой, 2015-2018 гг.

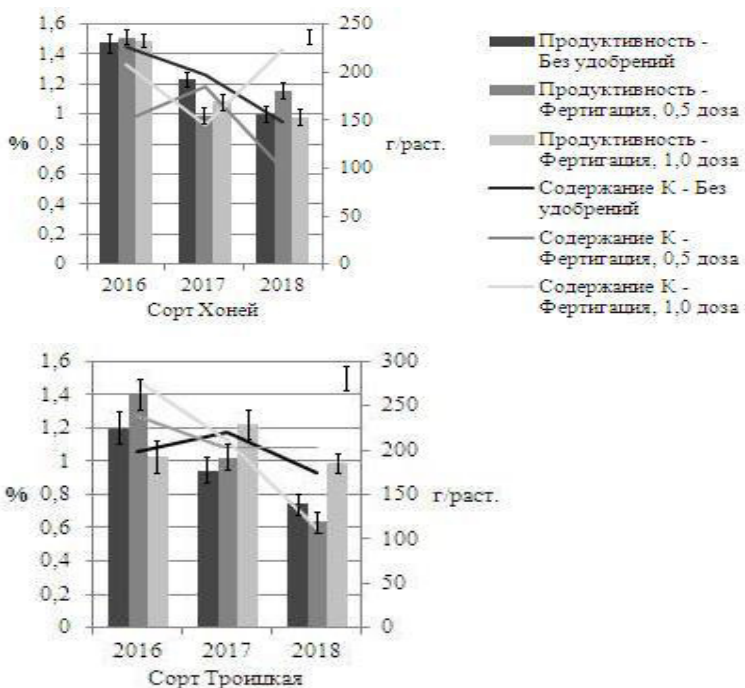


Рисунок 2 – Динамика продуктивности растений и содержания калия в плодах земляники садовой, 2016-2018 гг.

Таким образом, можно предположить, что содержание калия в листьях, в отличие от плодов, менее зависит от режима питания и дозы удобрений, но в большей степени от условий года, при этом наблюдается определенная сортоспецифичность: растения сорта Троицкая в первый год плодоношения снизили продуктивность в варианте с полной дозой фертигации, предположительно, из-за свойства культуры негативно реагировать на минеральные удобрения. У сорта Хоней подобного не наблюдалось. Взаимосвязи содержания калия в плодах и листьях растений земляники садовой не установлено.

Библиографический список

1. Impact of production systems and fertilizer application on yield and quality of strawberries / M. Martinsson, A. Kwast, G. Cieslinski, W. Treder // Acta Horticulturae. 2006. № 708. P. 59-64.

2. Помякшева Л.В. Динамика содержания подвижных форм калия в дерново-подзолистой почве при фертигации земляники садовой // Субтропическое и декоративное садоводство. 2016. № 57. С. 173-179.
3. Кузин А.И., Трунов Ю.В. Распределение обменного калия в корнеобитаемом слое почвы под влиянием капельного орошения и фертигации в интенсивном саду яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 43. С. 119-128.
4. Kafkafi U., Tarchitzky J. Fertigation. A tool for efficient fertilizer and water management. Paris, 2011. 141 p.
5. Помякшева Л.В., Коновалов С.Н. Биохимический и химический анализ плодов плодов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.) при возделывании с капельным поливом и фертигацией на дерново-подзолистой почве // Садоводство и виноградарство. 2019. № 2. С. 18-24.
6. Бондаренко А. А., Харитонов О.К. К методике определения общих азота, фосфора и калия в растительном материале из одной навески // Проблема азота и урожай на Полесье: материалы междунар. зональной науч.-произв. конф. Киев, 1967. С. 459-466.
7. Рекомендации по применению удобрений в плодовых и ягодных насаждениях. М.: ЦИНАО, 1983. 42 с.
8. Помякшева Л.В., Коновалов С.Н. Эффективность калийных удобрений при фертигации земляники садовой // Агроэкологические и экономические аспекты сельскохозяйственного производства: материалы междунар. науч. конф. М., 2018. С. 158-160.
9. Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск, 2015. С. 395-397.
10. Петров В., Леонова Н.В. Эффективность размножения ремонтантной земляники методом культуры тканей // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск, 2013. С. 227-230.
11. Леонова Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 45-48.
12. Смольняк В., Леонова Н.В. Совершенствование состава питательной среды для размножения земляники садовой *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX междунар. науч. конф. Брянск, 2012. С. 308-310.
13. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органо-

генез земляники садовой *in vitro* / Д.Н. Сковородников, Н.В. Леонова, А.В. Озеровский, А.А. Варавка // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 4-2. С. 222-224.

14. Индукция каллусообразования у эксплантов земляники садовой *fragaria ananassa in vitro* / Д.Н. Сковородников, Н.В. Леонова, А.В. Озеровский, А.А. Варавка // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII междунар. науч. конф. Брянск, 2011. С. 368-371.

УДК 378.147.88:542

**ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В
ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ КАК ПРЕОДОЛЕНИЕ
ВЫУЧЕННОЙ БЕСПОМОЩНОСТИ**

*Chemical experiment in laboratory practice
as overcoming learned helplessness*

Поддубная О. В. к. с.-х. н., доцент, *olga.gorki@mail.ru*
Poddubnaya O.V.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. Выполняя химический эксперимент, студенты агрономических специальностей овладевают качественными знаниями в области химических процессов и уходят от выученной беспомощности, развивают навыки самостоятельной работы, необходимые для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей научной деятельности.

Abstract. *Carrying out a chemical experiment, students of agronomic specialties acquire quality knowledge in the field of chemical processes and move away from learned helplessness, develop independent work skills necessary for applying chemical knowledge in the study of special disciplines and further scientific activities.*

Ключевые слова: химический эксперимент, выученная беспомощность, мотивация обучения, качество знаний.

Keywords: chemical experiment, learned helplessness, learning motivation, quality of knowledge.

Как известно, мотивированное обучение, играет важную роль в повышении качества образования студентов. Мотивация получаемых знаний даёт возможность использовать их для решения задач из разных областей, как в учебной, так и в научной деятельности. Достаточно значимым фактором внутренней мотивации является смысл обучения, а также принципиально важный феномен мотивации, часто встречающийся, к сожалению, в обучении, – это выученная беспомощность.

Она возникает в силу того, что человек оказывается в ситуациях, когда он ничего не может сделать. Такая ситуация ему неподконтрольна, этот опыт запечатлевается, и потом уже там, где можно что-то сделать, он беспомощен и не может справиться с задачей. Выученную беспомощность открыл Мартин Селигман в экспериментах с собаками. Собак били током, невредным для здоровья, но болезненным. Одна группа собак могла избежать этого, нажимая на рычаг. Другая группа собак получала те же самые воздействия, но ничего не могла сделать. После этого обе группы попали в ситуацию, где ток можно отключить. Первая группа собак успешно это делала, вторая же так ничего и не смогла сделать. После этого эксперименты многократно повторялись на людях, и результаты были теми же [1, с. 63-67].

Опыт педагогической деятельности показывает, что большинство студентов, успешно и частично освоивших базовый курс школьной химии, не умеют самостоятельно овладеть знаниями и применять их на практике, испытывают затруднения при выполнении практико-ориентированных задач. Для улучшения качества современного химического образования предполагается применение новых эффективных методик для достижения результатов и формированию у студентов ключевых компетенций. Одной из таких методик – проведение химического эксперимента в лабораторном практикуме, который формирует качества, необходимые любому современному человеку, определяющие его компетентность (уровень образованности).

Обычно при изучении дисциплины «Химии» студентами биологического профиля лабораторная работа проводится тогда, когда теоретический материал уже изучен. Результат такого псевдоэксперимента студентам известен заранее, что для многих существенно снижает интерес к самому «исследованию».

Основные проблемы химии: изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения; синтез веществ с заданными свойствами; исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ и материалов, энергии. Поэтому как бы ни различались темы химии объемом материала и глубиной трактовки изучаемых вопросов, их учебное со-

держание неизбежно будет строиться в рамках именно этих проблем. Общим для всего курса химии выступает задача развития студента. С каким бы теоретическим наполнением ни изучалась дисциплина, нарастание самостоятельной поисковой деятельности студентов, выполнение заданий, ведущих от выученной беспомощности к творческой, должно стать непреложным принципом построения занятий.

Химический эксперимент можно считать не только хорошим инструментом для мотивации студентов к изучению дисциплины «Химия», но и для развития у них различных способностей. По Э.Г. Злотникову, химический эксперимент выполняет ряд важнейших функций: образование, воспитание (нравственное, эстетическое, трудовое, духовное, экономическое), развитие памяти, мышления, эмоций и т.д. [2, с. 60-64.]. Полученные знания о свойствах веществ способны стимулировать познавательную активность студентов, направленную на установление причин наблюдаемых явлений.

Большой интерес у студентов вызывают задания, связанные с теорией растворов в приложении к жизнедеятельности клетки. Изучая тему ионные процессы рН растворов, студентам в химическом эксперименте предлагается определить кислотность молочных продуктов, фруктов и овощей с помощью иономера. Используя химический эксперимент при изучении раздела «Неорганическая и аналитическая химия», студенты легче усваивают теоретические основы и навыки аналитических операций, необходимых для анализа минеральных удобрений, пестицидов, почв, кормов и других объектов[3, с. 125-127].

Выполняя химический эксперимент, студенты агрономических специальностей формируют современное естественнонаучное мировоззрение, овладевают базовыми знаниями в области химии, теорией химических процессов и методов их анализа, развивают навыки самостоятельной работы, необходимые для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности. Также видят роль сельского хозяйства в процессе изменения природной среды и получают умение ориентироваться в прикладных вопросах экологии; готовы проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, химический анализ растений, удобрений и мелиорантов в соответствии с современными методиками.

Таким образом, создавая новые педагогические ситуации и новые задания в процессе изучения дисциплины «Химия», можно преодолеть выученную беспомощность, а также повысить мотивацию студентов и для научной деятельности.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
2. Циринг Диана Александровна Современные подходы к коррекции выученной беспомощности у детей и подростков // СПЖ. 2008. № 29. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-korreksii-vyuchennoy-bespomoschnosti-u-detey-i-podrostkov> (дата обращения: 02.03.2020).
3. Злотников Э.Г. Химический эксперимент как специфический метод обучения // Химия в школе. 2001. № 1. С. 60–64.
4. Химия. Лабораторный практикум: учеб. пособие / А.Р. Цыганов, О.В. Поддубная, И.В. Ковалева, Т.В. Булак. Мн.: ИВЦ Минфина, 2015. 320 с.

УДК 631.472.56:631.8:631.582

БАЛАНС ГУМУСА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В СЕВОБОРОТЕ

*Humus balance and efficiency of application of fertilizers
in crop circulation*

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

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

Poddubny O. A., Poddubnaya O.V.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. Основной особенностью и принципиальной сущностью нынешнего этапа сельскохозяйственного производства является необходимость наращивания сельскохозяйственного производства в условиях сокращения потребления энергоресурсов. Учитывая экономическую ситуацию и мировой опыт, развитие отрасли земледелия и растениеводства в республике должно базироваться на стратегии адаптивной интенсификации.

Abstract. *The main feature and fundamental essence of the current stage of agricultural production is the need to increase agricultural production in the face of reduced energy consumption. Given the economic situation and world experience, the development of the agricultural and crop*

production industry in the republic should be based on a strategy of adaptive intensification.

Ключевые слова: баланс гумуса, органические и минеральные удобрения, севооборот, плодородие почв.

Keywords: *humus balance, organic and mineral fertilizers, crop rotation, soil fertility.*

Важнейшей задачей, стоящей перед сельскохозяйственным производством, является дальнейшее совершенствование интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур на основе лимитирующих факторов, что должно обеспечить получение высоких экономически обоснованных урожаев при хорошем качестве продукции.

Цель научных исследований – рассчитать баланс гумуса и установить эффективность применения удобрений КСУП «Самотевичи Агро» Костюковичского района в процессе сельскохозяйственного использования.

Первостепенное значение среди ресурсов сельского хозяйства имеет земля. На 1 января 2019 года общая земельная площадь КСУП «Самотевичи Агро» Костюковичского района Могилевской области составила 6211 га в том числе сельскохозяйственных угодий 4503 га, это 72,5% от общей земельной площади хозяйства, распаханность составляет 61,1% или 2753 га. Пахотный массив представляет дерново-подзолистыми почвами. Пахотный слой небольшой мощности 18-22 см; балл пашни 30, сельскохозяйственных угодий – 27,3, что говорит о недостаточно высоком плодородии почвы [1, с. 24–27].

Основной целью деятельности КСУП «Самотевичи Агро» является получение прибыли для реализации экономических интересов и удовлетворения социальных нужд работников. На территории хозяйства преобладают супесчаные и песчаные почвы. Почвообразующими породами на территории КСУП «Самотевичи Агро» Костюковичского района являются водно-ледниковые супеси и древнеаллювиальные пески, которые нередко осложняются наличием донно-моренных суглинистых отложений, залегающих на незначительной глубине от поверхности. Преобладают здесь дерново-подзолистые почвы на водно-ледниковых, реже моренных супесях, подстилаемых в пределах почвенного профиля моренными суглинками или песками.

В зависимости от механического состава почвообразующих и подстилающих пород, от степени увлажнения и водного питания, от рельефа, на землях КСУП «Самотевичи Агро» Костюковичского района выделено 6 типов почв, объединяющих 41 почвенную разновидность, Наибольшую площадь занимают дерново-подзолистые авто-

морфные, включая оглеенные внизу и контактно оглеенные, почвы занимают площадь 3633,6 га сельскохозяйственных земель, а также дерново-подзолистые заболоченные почвы –1360,4. В рельефе эти почвы занимают плоские равнины, неглубокие ложбинообразные понижения с кратковременным сезонным переувлажнением и наиболее пониженные места.

В настоящее время разработана шкала оценочных баллов пахотных почв под различные сельскохозяйственные культуры. Почвы одинаковых таксономических рангов, в зависимости от возделываемой культуры, имеют различную балльную оценку, а следовательно, и разную производительность [2,3]. Расчет балльной оценки по культурам проводим по одной из наиболее распространенной в хозяйстве дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. Таким образом, на основе балльной оценки хозяйству предложен следующий севооборот: 1. Овес+мн.злаковые травы. 2. Многолетние злаковые травы на зеленную массу. 3. Озимая рожь. 4. Люпин на з/м. 5. Кукуруза на силос.

С учетом балла почвы, цены балла и доли урожая за счет удобрений запланирована урожайность культур [4].

Учет результатов баланса позволяет обоснованно планировать производство продукции сельского хозяйства с наименьшими затратами и более высокой окупаемостью органических и минеральных удобрений, прогнозировать потребность в удобрениях и изменение обеспеченности почв элементами питания, регулировать плодородие почв, охрану окружающей среды. Расчеты баланса элементов питания по отдельным севооборотам позволяет установить более обоснованные системы удобрения сельскохозяйственных культур, уменьшить потери питательных веществ. Накоплению гумуса в почвах способствуют растительные остатки и органические удобрения. Количество растительных остатков зависит от структуры посевных площадей, включения промежуточных и пожнивных культур, долевого участия многолетних трав [3]. Расчет баланса гумуса в севообороте при запланированных дозах удобрений показал в целом положительный баланс, который за ротацию севооборота составил +1,1 т/га (табл. 1). Прогнозируемое содержание гумуса за ротацию севооборота увеличится и составит 2,71%. Рекомендуемая система применения удобрений окажет существенное влияние на повышение содержания гумуса через ротацию севооборота.

Таблица 1 – Баланс гумуса в севообороте, т/га

Культуры	Минерализовалось	Образовалось			Баланс
		из растительных остатков	из органических удобрений	всего	
Овес+мн.злаковые травы	1,5	0,9		0,9	-0,6
Многолетние злаковые травы на з/м 1 г.п.	0,4	1,6		1,6	1,2
Озимая рожь	0,8	1		1	0,2
Люпин узколистный	0,7	1,1		1,1	0,4
Кукуруза на з/м	1	0,5	3,32	3,82	2,82
По севообороту	4,4	5,1	3,32	8,42	4,02
Прогнозируемое содержание гумуса – 2,71 %					

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность результатов опыта или проводимых мероприятий, являются; выход продукции с 1 га в контроле и в опыте, дополнительный выход продукции (прибавка), окупаемость 1 ц д.в. удобрений дополнительных затрат. Для расчета этих показателей используются следующими учетными данными опытов и справочно-нормативными материалами (прейскурантами).

Характеристику севооборота по урожайности сельскохозяйственных культур, выходу кормовых единиц и дозам внесения удобрений на 1 га приведем в таблице 2.

Стоимость 1 ц кормовых единиц приравниваем к стоимости одного ц фуражного овса, которая согласно постановлению, за 2019 г Министерства сельского хозяйства и продовольствия равна 13,64 руб.

Согласно расчетам применение удобрений в пятипольном севообороте является экономически эффективным. При использовании предлагаемой системы применения удобрений стоимость дополнительно полученной продукции с 1 гектара составит – 877,1 руб., дополнительные затраты на применение удобрений – 792,3 руб., а рентабельность производства составила 10,7%.

Для рационального использования пахотных почв хозяйства и повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо проводить комплекс мероприятий, наиболее эффективным из которых

будет являться применение удобрений в севообороте под запланированную урожайность.

Разработанная система удобрений (насыщенность удобрениями для КСУП «Самотевици Агро» Костюковичского района в процессе сельскохозяйственного использования в целом по севообороту составила: органических удобрений – 15,6 т/га; азотных – 64; фосфорных – 53; калийных – 64 кг/га д. в.) позволит получить урожайность овса на уровне 36,6, многолетних трав – 219,8, озимой ржи – 33,9, кукурузы на зеленую массу – 270,1 ц/га, обеспечит положительный баланс гумуса и элементов питания в севообороте, а также рентабельность производства растениеводческой продукции на уровне 10,7 %

В условиях КСУП «Самотевици Агро» Костюковичского района на дерново-подзолистых супесчаных почвах можно рекомендовать пятипольный севооборот и дозы удобрений под запланированный урожай, которые являются экономически обоснованными.

Таблица 2 – Урожайность сельскохозяйственных культур и выход кормовых единиц

Культура	Урожайность, ц/га	Коэффициент перевода в к.ед.	Урожайность к.ед./га	Доза удобрений на 1 га, кг д.в.			Органические, т/га
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Овес+мн.злаковые	36,6	1,31	47,9	70	55	60	
Многолетние злаковые травы на з/м 1 г.п.	219,8	0,21	46,2	90	50	80	
Озимая рожь	33,9	1,45	49,2	80	60	50	
Люпин узколистный	260,9	1,16	302,6	0	50	70	
Кукуруза на з/м	270,1	0,2	54	80	50	60	78
Итого по севообороту			499,9	320	265	320	78
В среднем по севообороту			100	64	53	64	15,6

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
2. Бизнес-план КСУП «Самотевичи Агро» Костюковичского района (2019 г.).
3. Методика определения агрономической и экологической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич и др.; РУП «Ин-т почв-ние и агрохимии». Мн., 2010. 24 с.
4. Поддубная О.В., Симанков О.В. Влияние различных доз органических и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. тр.. В 3-х кн. Кн. 2. Барнаул: АГАУ, 2017. С. 245–247.
5. Применение удобрений на основе материалов агрохимического и радиологического обследования почв: учеб. пособие для студ. с.-х. вузов агроном. Специальностей / сост. С.П. Кукреш, И.Р. Вильдфлуш, А.Р. Цыганов, С.Ф. Ходянкова. Горки, 2002. 101 с.
6. Сычёв С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 18-20.
7. Сычёв С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.
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 междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 90-95.
9. Попкович Л.В., Мамеева В.Е.. Перспективы использования вермикюльтуры для биоконверсии органических отходов // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: материалы междунар. науч.-практ. конф. Н. Новгород: Нижегородская ГСХА, 2014. С. 106–110.
10. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII междунар. науч. конф. Брянск, 2010. С. 94-97.
11. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

**ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА ГУМИСТИМ И СИСТЕМ
УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

Influence of biological product Gumistim and fertilizer systems on the yield and quality of winter wheat in the condition of radioactive contamination of soil

Мимонов Р.В., аспирант, *Dir.bzk32@mail.ru*

Справцева Е.В., аспирант, *kama3@list.ru*

Шаповалов В.Ф., д.с.-х. н., профессор, *bgsha@bgsha.com*

Mimonov R.V., Spravtseva E.V., Shapovalov V.F.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты исследований по влиянию биопрепарата Гумистим на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на разных фонах минерального питания в условиях радиоактивного загрязнения.

Abstract. *The results of studies on the effect of Gumistim on the productivity and quality of winter wheat on different backgrounds of mineral nutrition under conditions of radioactive pollution are presented.*

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, удобрения, биопрепарат Гумистим, белок, ¹³⁷Cs.

Keywords: *winter wheat, productivity, fertilizers, biological product Gumistim, protein, ¹³⁷Cs.*

Одним из приоритетных направлений в развитии сельскохозяйственной отрасли России, позволяющим укрепить продовольственную безопасность государства, является производства зерна [1, с. 165]. По посевным площадям и валовым сборам озимая пшеница среди других зерновых культур в Центральном регионе занимает одно из первых мест [2, с. 47]. В настоящее время вполне реально, что повышением урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур можно направленно управлять посредством регуляции синтетических процессов на определенных этапах роста и развития растений, повышая устойчивость их к стрессовому состоянию, применяя биологически активные препараты, повышающие биогенность ризосферы и филосферы [3, с. 16; 4, с. 34]. Проведенными исследованиями в различных почвенно-климатических условиях выявлено, что наибольшая

урожайность озимой пшеницы отмечена при комплексном применении средств химизации, включая оптимальные дозы минеральных удобрений и биологически активных препаратов [5, с. 33, 6, с. 3]. Кроме того, при техногенном загрязнении сельскохозяйственных угодий важнейшей задачей всех сельхозпроизводителей является получение продукции растениеводства и животноводства соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу по содержанию в ней радионуклидов и других токсикантов [7, с. 34; 8, с. 22, 9, с. 31].

Цель исследований – оценка эффективности применения минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорта Московская – 39 в условиях радиоактивного загрязнения почвы.

Исследования проведены в 2016-2019 гг. на опытном участке в полевом стационарном факториальном опыте Новозыбковского филиала Брянского ГАУ, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии. Фактор А – биопрепарат Гумистим, Фактор В – минеральные удобрения. Почва – дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая с содержанием органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 348-512 и 76-155 мг на 1 кг почвы, pH_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216-248 кБк/м² (6-7 Ки/км²). Повторность опыта трехкратная. Посевная площадь делянки 60 м², учетная – 50 м². Размещение делянок систематическое. Предшественник озимой пшеницы – люпин на зеленый корм. Норма высева – 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га, срок посева – третья декада августа. Биопрепаратом Гумистим посевы обрабатывали весной в фазу кушения из расчета расхода препарата 6 л/га. Минеральные удобрения: аммиачная селитра (34,4% N), суперфосфат двойной гранулированный (48% P₂O₅), калий хлористый (56% K₂O). Схема опыта представлена в табл. 1.

Погодные условия в годы исследований несколько различались. Наиболее благоприятными по условиям увлажнения и температурному режиму для озимой пшеницы были 2016 и 2018 годы, 2017 и 2019 характеризовались как слабозасушливые в первую половину вегетации.

Урожайность озимой пшеницы в целом зависела от погодных условий и действия применяемых средств химизации. Наименьшая урожайность зерна озимой пшеницы формировалась в условиях 2015 года (средняя урожайность по опыту 2,03 т/га), а наиболее высокий урожай зерна по изучаемым вариантам опыта был получен в 2017 году (средняя урожайность по опыту 3,99 т/га). В среднем за пять лет исследований урожайность зерна изменялась от 1,91 т/га (контроль) до 4,36 т/га в варианте фон II +K₁₅₀ + Гумистим (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность зерна озимой пшеницы (2016-2019 гг.)

Вариант		Урожайность, т/га					Прибавка, т/га
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	
1	Контроль	2,45	2,54	2,01	2,47	2,37	-
2	N ₉₀ P ₆₀ – фон I	3,20	3,34	2,52	3,22	3,07	0,70
3	Фон I+K ₆₀	3,23	3,84	2,89	3,26	3,30	0,94
4	Фон I+K ₉₀	3,25	4,24	3,08	3,29	3,47	1,10
5	Фон I+K ₁₂₀	3,56	4,56	3,30	3,76	3,80	1,43
6	Контроль+ Гумистим	2,58	2,87	2,17	2,61	2,56	0,19
7	Фон I + Гумистим	3,52	3,74	2,86	3,54	3,42	1,05
8	Фон I+K ₆₀ + Гумистим	3,66	4,03	3,28	3,68	3,66	1,30
9	Фон I+K ₉₀ + Гумистим	3,82	4,46	3,63	3,84	3,94	1,57
10	Фон I+K ₁₂₀ + Гумистим	4,17	4,69	3,86	4,17	4,22	1,85
11	N ₁₂₀ P ₉₀ – фон II	3,59	3,70	3,63	3,62	3,64	1,27
12	Фон II+K ₉₀	3,72	3,75	3,83	3,69	3,75	1,38
13	Фон II+K ₁₂₀	3,80	3,98	4,21	3,79	3,94	1,58
14	Фон II+K ₁₅₀	3,42	4,41	4,53	3,41	3,94	1,57
15	Фон II + Гумистим	3,78	3,91	3,83	3,80	3,83	1,46
16	Фон II+K ₉₀ + Гумистим	4,15	4,19	4,26	4,18	4,20	1,83
17	Фон II+K ₁₂₀ + Гумистим	4,60	4,72	4,93	4,62	4,72	2,35
18	Фон II+K ₁₅₀ + Гумистим	4,80	4,93	5,54	4,94	5,05	2,69
НСР _{0,5} факт. А		0,16	0,11	0,04	0,04		
НСР _{0,5} факт. В		0,34	0,24	0,09	0,08		

Применение азотно-фосфорного удобрения (N₉₀P₆₀ – фон I) обеспечило прибавку урожая по сравнению с абсолютным контролем равную 0,70 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 1,07-1,24 раза, а относительно абсолютного контроля (контроль без удобрений) в 1,39-1,6 раза.

Увеличение дозы азотно-фосфорного удобрения до N₁₂₀P₉₀ (фон II) способствовало дальнейшему повышению урожайности зерна, как и обработка посевов озимой пшеницы препаратом Гумистим. Так, применение биопрепарата в контрольном варианте (без удобрений) повышало урожайность зерна озимой пшеницы в среднем на 0,19 т/га. Мак-

симальная прибавка урожайности была отмечена в варианте Фон II + K₁₅₀ + Гумистим – 2,69 т/га.

В табл. 2 показано изменение основных показателей качества зерна озимой пшеницы в зависимости от применяемой системы удобрения. Наилучшие значения показателей, таких как стекловидность, натура зерна, число падения, масса 1000 зерен, а также массовая доля клейковины и содержание белка отмечаются при комплексном применении средств химизации.

Таблица 2 – Действие средств химизации на показатели качества зерна озимой пшеницы (2016-2019 гг.)

Вариант	Стекловидность, %	Натура, г/л	Число падения, с	Масса 1000 зерен, г	Массовая доля клейковины, %	Содержание белка, %	Удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг
1	51	715	244	32,7	24,8	11,5	16,51
2	52	723	261	33,6	25,1	12,6	13,02
3	53	731	267	34,1	25,3	12,8	9,07
4	53	733	264	35,0	25,5	12,8	7,85
5	54	740	260	35,3	25,8	12,9	6,51
6	53	724	251	33,6	25,3	11,9	10,59
7	54	735	264	36,1	25,6	12,6	9,43
8	54	742	273	37,0	25,7	12,9	8,26
9	55	746	272	37,3	26,1	12,9	6,13
10	56	749	268	37,6	26,4	12,9	5,90
11	54	742	273	36,4	26,7	12,9	11,05
12	55	749	273	36,8	26,8	13,0	9,45
13	55	755	265	37,0	26,9	13,1	7,95
14	56	758	262	37,2	27,7	13,2	6,34
15	54	756	278	38,6	26,8	13,2	9,25
16	56	761	277	39,7	27,0	13,3	7,16
17	57	764	277	40,1	27,2	13,4	5,63
18	58	766	276	40,7	27,6	13,5	4,22

Удельная активность ¹³⁷Cs в зерне озимой пшеницы по изучаемым вариантам была относительно невысокой в сравнении с действующим нормативом (60 Бк/кг) и изменялась по вариантам опыта в среднем от 16,51 Бк/кг (контроль) до 4,22 Бк/кг в варианте N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + Гумистим, т.е. была ниже норматива в 3,6-14,2 раза.

Таким образом, в среднем за годы исследований самая высокая урожайность зерна озимой пшеницы (5,05 т/га) формировалась в варианте с комплексным применением средств химизации $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим. В этом варианте отмечаются также наилучшие показатели качества зерна.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
2. Мамеев В.В. Оценка параметров пластичности сортов озимой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России // Плодоводство и яговодство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 165-169.
3. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур Российской и Белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. № 2. (38). С. 47-54.
4. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С. 16-20.
5. Вакуленко В.В. Эпин, циркон и силиплант повысят качество урожая // Защита и карантин растений. 2017. № 3. С. 34-35.
6. Эффективность минеральных удобрений и регулятора роста в посевах озимой пшеницы при радиоактивном загрязнении почвы / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Справцева // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы нац. науч.-практ. конф. Брянск, 2017. С. 33-37.
7. Тарасов С.А. Роль биопрепаратов в возделывании озимой пшеницы на черноземе типичном Центрального Черноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. Брянск, 2015. 19 с.
8. Справцева Е.В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от средств химизации в условиях радиоактивного загрязнения // Земледелие. 2016. № 6. С. 31-35.
9. Влияние удобрений на продуктивность и накопление радионуклидов при возделывании мятликовых трав в одновидовых посевах / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Н.К. Симоненко, Е.В. Смольский // Агрохимический вестник. 2012. № 5. С. 22-24.
10. 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.

11. Сычѳв С.М., Сычѳва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

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. Т. 45, № 5. С. 118-122.

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

14. 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.

15. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Брянский государственный аграрный университет. Брянск, 2001.

16. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 38-40.

17. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от септориоза // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. тр. по материалам VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Брянск, 2016. С. 208-211.

18. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. СПб., 2017. 512 с.

19. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе Центрального региона России // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 6. С. 32-38.

20. Ториков В.Е. Сорт, агротехника, урожайность и качество зерна озимой пшеницы Нечерноземья. Брянск, 1999. 214 с.

21. Ториков В.Е. Хлеб из зерна Нечерноземья // Зерновые культуры. 1991. № 4. С. 21.

22. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. студ., аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2013. С. 133-135.

**ВЛИЯНИЕ КАДМИЯ НА КАЧЕСТВО БЕЛКА ЗЕРНА
ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ**

Influence cadmium on the white white green of the world tritical

Шагитова М. Н., к. с.-х. н., доцент, *marisha.77@tut.by*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

EI «Belarusian State Agricultural Academy», Gorki, Belarus

Аннотация: Изучение накопления кадмия в растениях является важным для получения полноценной сельскохозяйственной продукции. Наряду с тем, что содержание кадмия в почвах Беларуси находится преимущественно на уровне фона (до 0,12 мг/кг валовое содержание и до 0,02-0,04 мг/кг – подвижные формы), в промышленных районах наблюдается локальное превышение фона до 2,5 раз

Abstract. The study of the accumulation of cadmium in plants is important for obtaining high-grade agricultural products. Along with the fact that the cadmium content in the soils of Belarus is mainly at the background level (up to 0.12 mg / kg gross content and up to 0.02-0.04 mg / kg - mobile forms), in the industrial areas there is a local excess of background 2.5 times

Ключевые слова: тяжелые металлы, кадмий, яровая тритикале, аминокислотный состав белка.

Keywords: heavy metals, cadmium, spring tritical, amino acid composition of the protein.

Тяжелые металлы (ТМ) условно можно разделить на фитотоксичные (токсичность для растений выше, чем для человека и животных) и токсичные для человека и животных. Причём, одни и те же металлы оказывают неодинаковое воздействие на различные виды растений. Отравление растений ТМ может происходить не только за счет их поступления через корни из загрязненных почв.

Выпадение ТМ из атмосферы на поверхность листьев также может сопровождаться отрицательной реакцией организма - угнетением фотосинтеза, усилением дыхания, торможением оттока метаболитов. При попадании загрязнителей на листья скорость их проникновения в организм зависит от толщины кутикулы. По этому признаку металлы распределяются следующим образом: $Cd > Pb > Zn > Cu > Mn > Fe$, по мобильности в растениях: $Fe > Cu > Mn > Cd > Zn > Pb$. Из боль-

шого разнообразия ТМ наибольшую опасность представляют кадмий, свинец, ртуть, цинк и медь, что связано с их высокой токсичностью.

Изучение накопления кадмия в почве и растениях, одного из самых токсичных ТМ (тяжелых металлов), является важным для получения полноценной сельскохозяйственной продукции. Кадмий способен концентрироваться в протеиновой части растений, поэтому важно контролировать его содержание в зерне. Для человека кадмий очень токсичен, обладает канцерогенным и мутагенным действием, разрушает костную ткань и эритроциты. Попадая в организм кадмий концентрируется в почках, печени и костной ткани, очень медленно выводится (0,1 % в сутки). Наряду с тем, что содержание кадмия в почвах Беларуси находится преимущественно на уровне фона (до 0,12 мг/кг валовое содержание и до 0,02-0,04 мг/кг – подвижные формы), в промышленных районах наблюдается локальное превышение фона до 2,5 раз [1, 2].

Для наших исследований была выбрана дерново-подзолистая легкосуглинистая почва, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. В эксперименте участвовали различные по сельскохозяйственному назначению культуры: горохо-овсяная смесь, яровая пшеница, яровая тритикале, картофель [3,4]. При закладке мелкоделяночного опыта были созданы различные уровни загрязнения почвы цинком, медью, кадмием и свинцом. Общая площадь делянки в опыте была 1,44 м², учетная 1 м², повторность вариантов четырехкратная. В данной работе мы рассмотрим только результаты, полученные при возделывании яровой тритикале сорта Лана (норма высева семян 5 млн./га) на почвах загрязненных кадмием. Различные уровни загрязнения были созданы путем внесения в почву октакристаллогидрата сульфата кадмия.

Опыт с яровой тритикале проводился через два года после создания различных уровней загрязнения почвы ТМ (табл.1). Как следствие, содержание подвижных форм кадмия в почве значительно снизилось, по сравнению с первоначальным, благодаря его частичной миграции по почвенному профилю и выносом с урожаем предыдущей культуры.

В опыте наблюдалась пропорциональная зависимость между содержанием подвижного кадмия в почве и его накоплением в растениях. Высокие дозы кадмия приводили к снижению всхожести зерна, рост и развитие растений угнетались, особенно в начале вегетации. Наступление и продолжительность фаз развития яровой тритикале сильно варьировало в зависимости от дозы внесения кадмия в почву.

Однако, яровая тритикале оказалась менее подверженной негативному воздействию, чем яровая пшеница и картофель. Так, на максимальном уровне загрязнения урожайность яровой пшеницы снижалась на 32,6%, картофеля – на 20,3%, яровой тритикале на 18,7%.

Таблица 1 - Влияние загрязнения почвы Cd на урожайность яровой тритикале

Варианты опыта	Содержание подвижных форм Cd в почве, мг/кг	Содержание Cd в зерне, мг/кг	Урожайность, г/м ²
1.Фон N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀	0,23	0,078	406
2. Cd 1	0,89	0,220	392
3. Cd 2	1,76	0,265	384
4. Cd 3	2,09	0,332	358
5. Cd 6	3,81	0,469	350
6. Cd 9	5,60	0,573	330
НСР ₀₅	0,02	0,010	3,2
ОДК,МДУ	0,3	0,1	-

Одной из целей нашего эксперимента было изучение влияния различных уровней содержания кадмия на качественные показатели сельскохозяйственной продукции. В частности, на аминокислотный состав белка зерна яровой тритикале (табл. 2), содержание клейковины, жира, клетчатки, общего азота, калия, кальция, фосфора (табл. 3).

Таблица 2 - Аминокислотный состав белка (в % на сухое вещество)

АК	1.Фон	2. Cd 1	3. Cd 2	4. Cd 3	5. Cd 6	6. Cd 9
Лизин	0,50	0,50	0,49	0,49	0,47	0,47
Гистидин	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,23
Аргинин	0,53	0,52	0,52	0,50	0,49	0,48
Аспараг. к-та	0,66	0,65	0,65	0,63	0,61	0,60
Треонин	0,43	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40
Серин	0,57	0,55	0,52	0,50	0,49	0,49
Глутам. к-та	2,20	2,11	2,03	1,91	1,83	1,72
Пролин	1,01	1,00	1,00	0,94	0,94	0,93
Глицин	0,40	0,39	0,39	0,36	0,34	0,33
Аланин	0,27	0,25	0,22	0,21	0,19	0,18
Валин	0,40	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34
Изолейцин	0,19	0,19	0,18	0,15	0,13	0,10
Лейцин	0,88	0,87	0,85	0,85	0,83	0,81
Тирозин	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40
Фенилаланин	0,85	0,79	0,75	0,72	0,69	0,67

В результате исследований были получены следующие данные:

- при увеличении концентрации подвижного кадмия в почве содержание аминокислот в зерне значительно снижалось;
- на максимальном уровне загрязнения (5,6 мг/кг подвижной кадмия в почве) в зерне существенно снизилось содержание изолейцина (на 47%), аланина (на 33%), гистидина (на 28%), глутаминовой кислоты и фенилаланина (на 21-22%), глицина и тирозина (на 17%), валина и серина (на 14-15%). Содержание остальных аминокислот уменьшилось в среднем на 8%;
- уже на первом уровне загрязнения почвы кадмием (1 мг/кг подвижной формы) наблюдалось негативное влияние на показатели качества зерна яровой тритикале (табл.3);
- на максимальном уровне загрязнения (5,6 мг/кг подвижной кадмия в почве) в зерне существенно снизилось содержание: жира – на 33%, Са – на 31,8%, P_2O_5 – на 25%. Негативно сказалось воздействие кадмия на содержание белка и K_2O (снижение в среднем на 13%), клейковины и общего азота (снижение в среднем на 10%), клетчатки (снижение на 5,2%).

Таблица 3 - Показатели качества зерна (в % на сухое вещество)

Показатель	1. Фон	2. Cd 1	3. Cd 2	4. Cd 3	5. Cd 6	6. Cd 9
Белок	14,69	13,97	13,48	13,40	12,94	12,75
Клейковина	29,55	29,03	28,48	28,39	26,95	26,63
Клетчатка	2,12	2,06	2,05	2,05	2,04	2,01
Жир	1,09	0,95	0,92	0,85	0,79	0,73
Общий азот	2,49	2,33	2,30	2,27	2,25	2,22
P_2O_5	0,59	0,53	0,49	0,48	0,45	0,44
K_2O	0,69	0,67	0,66	0,64	0,61	0,60
Са	0,44	0,42	0,38	0,37	0,35	0,30

Фитотоксичность ТМ и устойчивость к ним растений зависят от многих условий. Кроме того, устойчивость растений к одному металлу, как правило, не распространяется на другие. Среди изучаемых в опыте культур яровая тритикале оказалась наиболее устойчивой к токсическому воздействию высоких концентраций подвижных форм кадмия в почве. Однако, на высоком уровне загрязнения почвы медью (5,6 мг/кг подвижной формы) токсичное воздействие этого металла привело к значительному ухудшению показателей качества зерна яровой

трикале. Так, по сравнению с незагрязненным фоном, снизились следующие показатели:

- урожайность на 18,7%;
- содержание белка, клейковины общего азота в среднем на 10-13%;
- содержание жира на 33%, Са на 31,8%, P₂O₅ на 25%;
- содержание изолейцина на 47%, аланина на 33%, гистидина на 28%, глутаминовой кислоты и фенилаланина на 21-22%, глицина и тирозина на 17%, валина и серина на 14-15%.

В настоящее время уже есть целый ряд мер для снижения содержания ТМ в продукции получаемой в процессе выращивания сельскохозяйственных культур. Тем не менее, одним из важнейших звеньев получения экологически безопасной продукции является нормирование ТМ в почвах сельскохозяйственного назначения.

Библиографический список

1. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: метод. указания / под общ. ред. И.М. Богдевича. Мн., 2006. 64 с.

2. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах. Мн.: РУП «Институт почвоведения и агрохимии», 2002. 239 с.

3. Каль М.Н., Цыганов А.Р., Вильдфлуш И.Р. Приемы снижения накопления тяжелых металлов в сельскохозяйственных культурах на загрязненных почвах. Мн.: БЕЛНИЦ «Экология», 2002. 44 с.

4. Шагитова М.Н. Фитотоксичность тяжелых металлов // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений в современных условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф. Мн.: ИВЦ Минфина, 2007. С. 225-229.

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

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

**СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ
ЗАЛИВНЫХ ЛУГОВ ЮГО-ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
В ОБСТАНОВКЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*Modern use of senocos of flood meadows of south-west Bryansk region in
environment of radioactive pollution*

Силаев А.Л., к. с.-х. н., доцент, *kafeap@bgsha.com*
Деревцов В.Г., студент, **Верещагина А.Ю.**, студент
Silaev A.L., Derevtsov V.G., Vereshchagina A.Y.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье дана оценка современного состояния пойменных лугов, их продуктивность и радиологические особенности получаемых грубых кормов в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС в условиях радиоактивного загрязнения искусственными долгоживущими радионуклидами. Продуктивность на пойме реки Ипуть составляет 5,1 т/га сена. В настоящее время все еще сохраняется вероятность получения грубых кормов и продукции животноводства (мяса КРС) превышающих норматив по содержанию ^{137}Cs соответственно в 2,7 и 1,6 раз.

Abstract. *The article assesses the current state of floodplains, their productivity and radiological features of the obtained coarse fodders in the distant period after the accident at the Chernobyl nuclear power plant in conditions of radioactive contamination with artificial long-lived radionuclides. Hay productivity of 5,1 t/ha is established on the flood of the Iput River. At present, it is still possible to obtain coarse fodders and livestock products (meat) exceeding the standard for ^{137}Cs content by 2.7 and 1.6 times, respectively.*

Ключевые слова: пойма, юго-запад Брянской области, продуктивность, радиоактивное загрязнение, грубые корма, удельная активность ^{137}Cs .

Keywords: *floodplain, south-west of the Bryansk region, production, radioactive contamination, coarse fodders, specific activity of ^{137}Cs .*

Кормопроизводство связывает воедино не только растениеводство и животноводство, но и экологию, рациональное природопользо-

вание, охрану окружающей среды, воспроизводство плодородия почв [1, 2, 3]. Особую значимость эти факторы приобретают в обстановке радиоактивного загрязнения территории, когда развитие региона связано с возвратом в хозяйственный оборот загрязнённых долгоживущими искусственными радионуклидами территорий [4, 5].

Цель работы – оценка возможности использования продуктивного потенциала поймы реки Ипуть для получения грубых кормов с допустимым содержанием в них ^{137}Cs .

На основе системного подхода в 2019 году в пойме реки Ипути, расположенных в юго-западных районах Брянской области производили отбор растительных образцов естественных сообществ для определения их пригодности для использования в кормопроизводстве.

После аварии на Чернобыльской АЭС данная территория находилась в зоне с плотностью радиоактивного загрязнения – 15-40 Ки/км².

Почвы исследуемых территорий: прирусловая пойма – аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная укороченная; центральная пойма – аллювиальная луговая кислая маломощная укороченная; притеррасная пойма – аллювиальная лугово-болотная.

Геоботаническое обследование травостоев пойменных экосистем проводили по общепринятой методике. Для определения урожайности применяли метод рамки. Рамку размером 0,25 м², накладывали на четырёх учётных площадках. Скошенную растительную массу с каждой учётной площадки немедленно взвешивали, брали средний результат, который приводили к стандартной влажности (17%) и вычисляли урожайность сена. Затем массу растений использовали для разбора по группам (доминанты и содоминанты). После соответствующей подготовки растительные образцы высушивали до воздушно-сухого состояния и определяли удельную активность ^{137}Cs .

Удельную активность ^{137}Cs определяли на УСК «Гамма Плюс» (Россия), ошибка измерений не превышала 10%, все измерения проводили в центре коллективного пользования научным оборудованием при Брянском ГАУ.

Удельную активность ^{137}Cs молока и мяса рассчитывали как произведение суточного потребления 5 кг грубого корма, удельной активности ^{137}Cs корма и равновесного коэффициента перехода радионуклида в продукцию животноводства (для молока брали 0,01, для мяса – 0,04) [6].

Природно-климатические условия юго-запада Брянской области и естественное плодородие пойменных почв обеспечивают суммарную продуктивность сена с поймы 5,1 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность и удельная активность ^{137}Cs сена
заливных лугов, т/га

Группа растений	Пойма		
	приустьевая	центральная	притеррасная
урожайность, т/га			
доминанты	0,46	1,63	1,38
содоминанты	0,17	0,41	1,02
<i>сумма</i>	<i>0,63</i>	<i>2,04</i>	<i>2,40</i>
удельная активность, Бк/кг			
доминанты	2045,0	2054	878
содоминанты	1278,0	1145	228,2
<i>среднее</i>	<i>1661,5</i>	<i>1599,5</i>	<i>553,1</i>

При разборе растений на группы доминантами признавали хозяйственно ценные злаки или осоки, а содоминантами – разнотравье. Необходимо отметить, что в пойме реки Ипуть наблюдалось явное доминирование хозяйственно ценных растений 3,47 т/га над разнотравьем 1,6 т/га, по-видимому, это связано с хозяйственной деятельностью человека и особенностями данной поймы.

При этом продуктивность поймы реки Ипуть сопоставима с продуктивностью поймы реки Десны в среднем её течении [7].

По прошествии 33 лет с момента радиоактивного загрязнения, природно-климатические условия юго-запада Брянской области и естественное плодородие пойменных почв позволяют получать грубые корма с удельной активностью ^{137}Cs выше нормативного показателя [8] (600 Бк/кг): в притеррасной пойме в 2,8 раза, центральной пойме реки Ипуть в 2,7 раза (табл. 1). Использование этих территорий без применения защитных мероприятий по предотвращению перехода радионуклида из почвы в растения недопустимо.

Рассматривая распределение удельной активности ^{137}Cs по группам доминанты и содоминанты, следует отметить, что радиоактивное загрязнение зависело от преобладания того или иного вида трав и их биологических особенностей.

Использование пойменных лугов с плотностью загрязнения почвы свыше 15 Ки/км^2 в качестве сенокосов ведет к вероятности получения сельскохозяйственной продукции не отвечающей нормативу [9] (соответственно молоко - 100 Бк/л, мясо - 200 Бк/кг) (табл. 2).

Таблица 2 – Удельная активность ^{137}Cs в продукции животноводства при использовании сена радиоактивно загрязненных заливных лугов в качестве корма, Бк/кг (Бк/л)

Место расположения	Вид продукции	Пойма		
		приустьевая	центральная	притеррасная
Брянская область, Новозыбковский район, с. Перевоз, левый берег реки Ипуть	молоко	83,1	80,0	27,7
	мясо	332,3	319,9	110,6

Установили, что использование притеррасной и центральной пойм реки Ипуть в качестве сенокоса в настоящее время ведет к получению мяса с превышением норматива в 1,6 раза (при скармливании 5 кг грубого корма, не учитывая другие источники загрязнения (воду, другие корма, окружающую среду), при этом молоко соответствует нормативу. Однако увеличение количества сена в рационе до 7 кг приведет к получению молока не соответствующего нормативу по содержанию в нем ^{137}Cs .

Полученные данные согласуются с результатами ежегодных мониторинговых наблюдений Брянской межобластной ветеринарной лаборатории [10].

Для уменьшения миграции радионуклидов по трофическим уровням: почва → автотроф → гетеротроф, необходимо применять калийные удобрения, как основной фактор снижения удельной активности сельскохозяйственной продукции [11, 12].

В настоящее время продуктивность поймы реки Ипуть составляет 5,1 т/га сена. В отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС, несмотря на прохождение периода полураспада ^{137}Cs , все еще сохраняется вероятность получения грубых кормов и продукции животноводства (мяса КРС) не соответствующих нормативу по содержанию ^{137}Cs соответственно в 2,7 и 1,6 раза.

Библиографический список

1. Ларетин Н.А. Повышение эффективности лугопастбищного хозяйства в условиях Российского Нечерноземья // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 7. С. 10-13.

2. Белоус Н.М. Развитие радиоактивно загрязненных территорий Брянской области в отдельный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник Брянской ГСХА. 2018. №1. С. 3-11.

3. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы междунар. науч.практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2006. С. 224-227.

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

5. Совещание по развитию сельского хозяйства Центрального Нечерноземья // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 8. С. 2-9.

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

7. Оценка травостоев экосистемы поймы средней Десны / Д.Е. Просянкин, П.Н. Балабко, Е.В. Просянкин, Г.В. Чекин // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 23-28.

8. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. Патология. 2002. № 4. С. 44-45.

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.

10. Вероятность получения молока и кормов, не соответствующих допустимым уровням содержания ^{137}Cs на территории юго-запада Брянской области в отдалённый период / Н.М. Белоус, П.В. Прудников, А.М. Щеглов, Е.В. Смольский, И.Н. Белоус, А.Л. Силаев // Радиация и риск. 2019. Т. 28, № 3. С. 36-46.

11. Роль минеральных удобрений при использовании радиоактивно загрязненных пойменных лугов в качестве сенокоса / Е.В. Смольский, А.Л. Силаев, В.Е. Мамеева, К.А. Сердюкова // Вестник Курской ГСХА. 2019. № 3. С. 42-47.

12. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв (к 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС) / В.Г. Сычев, В.И. Лунёв, П.М. Орлов, Н.М. Белоус. М.: ВНИИА, 2016. 184 с.

13. Сычёв С.М. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых куль-

тур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко и др. М., 2005.

14. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев и др. М., 2005.

15. Сычѳв С.М., Сычѳва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

16. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия. В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 С.

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

18. Почвы и луга пойм рек бассейна Днепра, их современное состояние и рациональное использование / П.Н. Балабко, Е.В. Просянных, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Д.Е. Просянных // Роль почв в биосфере и жизни человека: междунар. науч. конф. к 100-летию со дня рождения академика Г.В. Добровольского, к Международному году почв. 2015. С. 22-24.

УДК 633.2.031:539 (470.333)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕНОКОСОВ РЕКИ УНЕЧА
В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ АВАРИИ НА
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС**

Current state of Unecha river senocos in the remote period after Chernobyl nuclear accident

Смольский Е.В., к. с.-х. н., *sev_84@mail.ru*
Горбатова К.С., студент, **Галицкая Д.А.**, студент
Smolsky E.V., Gorbatova K.S., Galitskaya D.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Работа по оценки современного состояния сенокосов пойменных лугов реки Унеча проведена в 2019 году после

прохождения первого периода полураспада ^{137}Cs в почве юго-запада Брянской области. В результате исследований установлено, что по продуктивности и ботаническому составу трав разные части поймы различны. Наибольшая продуктивность сена 1,38 т/га обнаружена на притеррасной пойме, продуктивность остальных частей поймы до 2 раз меньше. При этом заливные луга с плотностью загрязнения до 15 Ku/km^2 можно использовать для производства сена без ограничений.

Abstract. *Work on the assessment of the modern condition of the senocos of the flood meadows of the Unecha River was carried out in 2019 after the first half-life of the ^{137}Cs in the soil of the south-west of the Bryansk region. As a result of research, it has been found that different parts of floodplains differ in productivity and botanical composition of herbs. The highest productivity of hay 1.38 t/ha is found on the ground floodplain, productivity of the rest of the floodplain is up to 2 times less. At the same time, fill meadows with contamination density below 15 Ku/km^2 can be used for hay production without restrictions.*

Ключевые слова: пойма, продуктивность, радиоактивное загрязнение, корм, удельная активность ^{137}Cs .

Keywords: *floodplain, productivity, radioactive for-dirt, fodder, specific activity of ^{137}Cs .*

Производство кормов является составной частью всего аграрного производства, представляя собой естественную фундаментальную базу животноводства [1, 2, 3]. Особую значимость кормопроизводство приобретает в обстановке радиоактивного загрязнения территории, когда развитие региона связано с возвратом в оборот территорий загрязнённых долгоживущими искусственными радионуклидами [4, 5].

Цель работы – оценка продуктивности травостоя и качества грубого корма радиоактивно загрязнённых пойменных лугов и возможность их использования в животноводстве.

В 2019 году в пойме реки Унечи расположенной после аварии на Чернобыльской АЭС в зоне с плотностью радиоактивного загрязнения 5-15 Ku/km^2 , соответствующей зоне с правом на отселение. Почвы исследуемых территорий: прирусловая пойма – аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная укороченная; центральная пойма – аллювиальная луговая кислая маломощная укороченная; притеррасная пойма – аллювиальная лугово-болотная.

Эти территории представляли собой естественные сообщества растений и определенный набор природных условий (почвенный покров, гидрология, геоморфология, литология участка и т. п.). Различные сочетания подсистем образуют экологическую систему конкретной

поймы, обуславливающую индивидуальные закономерности поступления, накопления, перемещения и преобразования радионуклидов.

Геоботаническое обследование травостоев пойменных экосистем проводили по общепринятой методике. Для определения урожайности применяли метод рамки. Рамку размером 0,25 м², накладывали на четырёх учётных площадках. Скошенную растительную массу с каждой учётной площадки немедленно взвешивали, брали средний результат, который умножали на стандартную влажность (17%) и вычисляли урожайность сена. Затем массу растений использовали для разбора по группам (доминанты и содоминанты). После соответствующей подготовки растительные образцы высушивали до воздушно-сухого состояния и определяли удельную активность ¹³⁷Cs.

Удельную активность ¹³⁷Cs определяли на УСК «Гамма Плюс» (Россия), ошибка измерений не превышала 10%, все измерения проводили в центре коллективного пользования научным оборудованием при Брянском ГАУ.

Удельную активность ¹³⁷Cs молока и мяса рассчитывали как произведение суточного потребления 5 кг грубого корма, удельной активности ¹³⁷Cs корма и равновесного коэффициента перехода радионуклида в продукцию животноводства (для молока брали 0,01, для мяса – 0,04) [6].

Природно-климатические условия юго-запада Брянской области и естественное плодородие пойменных почв реки Унеча обеспечивают суммарную продуктивность сена на уровне 2,85 т/га, наибольшая урожайность пойменных трав выявлена в притеррасной части, а продуктивность прирусловой и центральной находилась на одинаковом уровне (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность и удельная активность ¹³⁷Cs сена заливных лугов, т/га

Групп растений	Пойма		
	прирусловая	центральная	притеррасная
урожайность, т/га			
доминанты	0,26	0,34	0,78
содоминанты	0,43	0,44	0,60
<i>сумма</i>	<i>0,69</i>	<i>0,78</i>	<i>1,38</i>
удельная активность Бк/га			
доминанты	33,2	55,1	258,0
содоминанты	50,4	71,9	135,4
<i>среднее</i>	<i>41,8</i>	<i>63,5</i>	<i>196,7</i>

При разборе растений на группы доминантами признавали хозяйственно ценные злаки или осоки, а содоминантами – разнотравье. Рассматривая части поймы, выявили, что в приустьевье из злаков преобладают лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*), кострец безостый (*Bromopsis inermis*), мятлик болотный (*Poa palustris*), а из разнотравья – щавель пирамидальный (*Rumex thyrsoiflorus*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), подорожник средний (*Plantago media*), лютик едкий (*Ranunculus acris*). В травостоях центральной поймы из злаков преобладали двукосточник тростниковидный (*Diglyphis arundinacea*) и манник водный (*Glyceria aquatica*), а разнотравье представлено хвощем полевым (*Equisetum arvense*) и таволгой вязолистной (*Filipendula ulmaria*). В притеррасье преимущественно преобладали осока лисья (*Carex vulpina*), осока пузырчатая (*Carex vesicaria*) и осока острая (*Carex acuta*), разнотравье было представлено хвощем полевым (*Equisetum arvense*) и дербенником иволистным (*Lythrum salicaria*).

Необходимо отметить, что только в пойме реки Унеча преобладало явное доминирование разнотравья, которое мало используется в кормопроизводстве, по-видимому, это связано с особенностями данной поймы и мало используемостью в производстве грубых кормов.

По прошествии 33 лет с момента радиоактивного загрязнения, природно-климатические условия юго-запада Брянской области и естественное плодородие пойменных почв позволяют получать грубые корма с допустимым уровнем содержания ^{137}Cs [7] (табл. 1).

Рассматривая распределение удельной активности ^{137}Cs по группам доминанты и содоминанты, следует отметить, что радиоактивное загрязнение зависело от преобладания того или иного вида трав и их биологических особенностей.

При плотности загрязнения почвы ниже 15 Ки/км^2 , производство грубых корма и продукция животноводства может вестись без ограничений, полученная продукция отвечает соответствующим нормативам (соответственно 100 Бк/л, 200 Бк/кг) [8] (табл. 2).

Таблица 2 – Удельная активность ^{137}Cs продукции животноводства при использовании сена радиоактивно загрязненных заливных лугов в качестве корма, Бк/кг (Бк/л)

Место расположения	Пойма		
	приустьевая	центральная	притеррасная
Брянская область, Клиновский район, с. Лопатни, правый берег реки Унеча	2,1	3,2	9,8
	8,4	12,7	39,3

Примечание: числитель – молоко, знаменатель – мясо.

Для дальнейшего снижения перехода радионуклидов по трофическим уровням: почва → растение → животное, необходимо применять калийные удобрения, как основной фактор снижения удельной активности сельскохозяйственной продукции [9-11].

Таким образом, разные части поймы реки Унеча юго-запада Брянской области по продуктивности различны, так 1,38 т/га продуцирует притеррасная пойма, продуктивность остальных частей поймы до 2 раз ниже. В отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС, кормопроизводство на заливных лугах с плотностью загрязнения до 15 Ки/км² можно проводить без ограничений.

Библиографический список

1. Ларетин Н.А. Повышение эффективности лугопастбищного хозяйства в условиях Российского Нечерноземья // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 7. С. 10-13.

2. Совещание по развитию сельского хозяйства Центрального Нечерноземья // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 8. С. 2-9.

3. Сазонова И.Д. Качество зелёной массы многолетних бобовых трав // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. 2009. С. 15-17.

4. Количественная оценка биологического выноса ¹³⁷Cs из почвы наземной массой мятликовых трав при внесении минеральных удобрений / С.М. Пакшина, Н.М. Белоус, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский // Радиация и риск. 2017. Т. 26, №4. С. 99-110.

5. Просяников Е.В., Кошелев И.А., Силаев А.Л. Радиэкологические аспекты адаптивного использования естественных пойменных кормовых угодий // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2000. № 3. С. 35-38..

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

7. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs. Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. Патология. 2002. № 4. С. 44-45.

8. 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.

9. Роль минеральных удобрений при использовании радиоак-

тивно загрязненных природных угодий в качестве пастбищ / К.А. Сердюкова, Е.В. Смольский, А.Л. Силаев, М.М. Нечаев // Пермский аграрный вестник. 2017. № 2 (18). С. 56-62.

10. Роль минеральных удобрений при использовании радиоактивно загрязненных пойменных лугов в качестве сенокоса / Е.В. Смольский, А.Л. Силаев, В.Е. Мамеева, К.А. Сердюкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 42-47.

11. Green forage in radioactive flood meadows / E.V. Smolsky, A.L. Silaev, V.V. Dyachenko, M.M. Nechaev, V.E. Mameeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. С. 012083.

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

13. Почвы и луга пойм рек бассейна Днепра, их современное состояние и рациональное использование / П.Н. Балабко, Е.В. Просянных, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Д.Е. Просянных // Роль почв в биосфере и жизни человека: междунар. науч. конф. к 100-летию со дня рождения академика Г.В. Добровольского, к Международному году почв. 2015. С. 22-24.

УДК 633.2.031:631.438.2

СОСТОЯНИЕ СЕНОКОСОВ ПОЙМЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ БЕСЕДЬ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

*Condition of seedlings of the river flood ecosystem in conditions of
radioactive contamination*

Чекин Г.В., к. с.-х. н., доцент, gb-swamp@yandex.ru

Громова К.А., студент, **Антонова М.В.**, студент

Chekin G.V., Gromova K.A., Antonova M.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В результате мониторинговых наблюдений современного состояния поймы реки Беседь и лабораторных

исследований установили, что пойма реки обладает суммарной продуктивностью на уровне 2,81 т/га сена. При этом использовать грубые корма в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС, нужно рационально, потому что все еще сохраняется вероятность получения грубых кормов и продукции животноводства (мяса КРС) превышающих норматив по содержанию ^{137}Cs соответственно до 2,7 и 1,6 раза.

Abstract. *As a result of monitoring observations of the current state of the flood of the Besed River and laboratory studies, it was found that the flood of the river has a total productivity of 2.81 tons/ha of hay. At the same time, it is necessary to use coarse fodders in the distant period after the accident at the Chernobyl nuclear power plant, it is necessary to be rational, because there is still a probability of obtaining coarse fodders and livestock products (cattle meat) exceeding the standard for ^{137}Cs content up to 2.7 and 1.6 times, respectively.*

Ключевые слова: пойма, урожайность, радиоактивное загрязнение, сено, удельная активность ^{137}Cs .

Keywords: *floodwater, yield, radioactive contamination, hay, specific activity of ^{137}Cs .*

Для ускоренного развития животноводства в Нечерноземной зоне России, куда входит и Брянская область, есть все возможности: обширные земельные ресурсы, кормовая база [1]. Однако территория юго-запада Брянской области находится в обстановке радиоактивного загрязнения, поэтому для рационального использования заливных лугов необходимо знать возможности получения кормов соответствующих по содержанию ^{137}Cs нормативным уровням [2-4].

Цель работы – оценить возможность использования радиоактивно загрязнённых заливных лугов для получения кормов.

В 2019 году в пойме реки Беседь провели экологический мониторинг, отобрали растительные образцы естественных сообществ для определения их пригодности для использования в кормопроизводстве. После аварии на Чернобыльской АЭС данная территория находилась в зоне с плотность радиоактивного загрязнения равной более 40 Ки/км², что соответствует зоне отчуждения.

Почвы территорий типичные для пойм.

Геоботаническое обследование травостоев пойменных экосистем проводили по общепринятой методике. Для определения урожайности применяли метод рамки. Рамку размером 0,25 м², накладывали на четырёх учётных площадках. Скошенную растительную массу с каждой учётной площадки немедленно взвешивали, брали средний

результат, который умножали на стандартную влажность (17%) и вычисляли урожайность сена. Затем массу растений использовали для разбора по группам (доминанты и содоминанты). После соответствующей подготовки растительные образцы высушивали до воздушно-сухого состояния и определяли удельную активность ^{137}Cs .

Удельную активность ^{137}Cs определяли на УСК «Гамма Плюс» (Россия), ошибка измерений не превышала 10%, все измерения проводили в центре коллективного пользования научным оборудованием при Брянском ГАУ.

Удельную активность ^{137}Cs молока и мяса рассчитывали как произведение суточного потребления 5 кг грубого корма, удельной активности ^{137}Cs корма и равновесного коэффициента перехода радионуклида в продукцию животноводства (для молока брали 0,01, для мяса – 0,04) [5].

Условия юго-запада Брянской области и естественное плодородие пойменных почв реки Беседь обеспечивают суммарную продуктивность сена на уровне 2,81 т/га, наибольшая урожайность пойменных трав выявлена в притеррасной пойме, а продуктивность прирусловой и центральной частей поймы была значительно ниже (табл. 1).

При разборе растений на группы доминантами признавали хозяйственно ценные злаки или осоки, а содоминантами – разнотравье.

При мониторинге установили, что только в пойме реки Беседь преобладают злаковые травы и осока, которое используется в кормопроизводстве, но при этом обнаружено большое количество по биомассе разнотравья, по-видимому, это связано с особенностями данной поймы и средней используемостью в производстве грубых кормов данной территории.

Таблица 1 – Продуктивность и удельная активность ^{137}Cs сена заливных лугов, т/га

Групп растений	Пойма		
	прирусловая	центральная	притеррасная
урожайность, т/га			
доминанты	0,44	0,39	1,12
содоминанты	0,31	0,24	0,31
<i>сумма</i>	<i>0,75</i>	<i>0,63</i>	<i>1,43</i>
удельная активность, Бк/кг			
доминанты	290,9	1180,0	54,1
содоминанты	290,9	2099,0	56,6
<i>среднее</i>	<i>290,9</i>	<i>1639,5</i>	<i>55,4</i>

С момента аварии на ЧАЭС прошло 33 года. Природно-климатические условия территории исследования и естественное плодородие пойменных почв позволяют получать грубые корма с удельной активностью ^{137}Cs выше нормативного показателя [6] (600 Бк/кг): в центральной части поймы в 2,7 раз выше норматива (табл. 1). Использование этой территории, без применения защитных мероприятий по предотвращению перехода радионуклида из почвы в растения недопустимо.

Рассматривая распределение удельной активности ^{137}Cs по группам доминанты и содоминанты, следует отметить, что радиоактивное загрязнение зависело от преобладания того или иного вида трав и их биологических особенностей.

Использование пойменных лугов в качестве сенокосов с плотностью загрязнения почвы свыше 40 Ки/км^2 , ведет к получению молока и мяса не отвечающих нормативу [7] (соответственно 100 Бк/л, 200 Бк/кг) (табл. 2).

Установили, что использование центральной поймы в качестве сенокоса в настоящее время ведет к получению мяса с превышением норматива в 1,6 раза только при скармливании 5 кг грубого корма, не учитывая другие источники загрязнения (воду, другие корма, окружающую среду), при этом молоко получили соответствующие нормативу, однако увеличение грубого корма в рационе до 7 кг приведет к получению продукта животноводства не соответствующего нормативу по содержанию в нем ^{137}Cs .

Таблица 2 – Удельная активность ^{137}Cs продукции животноводства при использовании сена радиоактивно загрязненных заливных лугов в качестве корма, Бк/кг (Бк/л)

Место расположения	Пойма		
	прирусловая	центральная	притеррасная
Брянская область, Красногорский район, с. Батуровка, левый берег реки Беседь	14,5	82,0	2,8
	58,2	327,9	11,1

Примечание: числитель – молоко, знаменатель – мясо.

Полученные данные согласуются с результатами ежегодных мониторинговых наблюдений Брянской межобластной ветеринарной лаборатории [8].

Для предотвращения миграции радионуклидов по пищевой цепи: почва → растение → животное, нужно применять калийные удобрения, как фактор, снижающий содержания ^{137}Cs в сельскохозяйственной продукции [9, 10]

Итак, пойма реки Беседь обладает суммарной продуктивностью на уровне 2,81 т/га сена. При этом использовать грубые корма в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС, нужно рационально, потому что все еще сохраняется вероятность получения грубых кормов и продукции животноводства (мяса КРС) превышающих норматив по содержанию ^{137}Cs соответственно до 2,7 и 1,6 раза.

Библиографический список

1. Чирков Е.П. Ресурсная основа животноводства // Экономика сельского хозяйства. 2007. №7. С. 17.

2. Ведение лугового кормопроизводства в Российской Федерации и Республике Беларусь при радиоактивном загрязнении территорий / Е.В. Смольский, А.Г. Подоляк, И.Н. Белоус, А.Ф. Карпенко, Т.В. Дробышевская // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. №11. С. 30-34.

3. Радиоэкологическая оценка применения минеральных удобрений при коренном улучшении пастбищ пойменных угодий / В.Г. Сычев, Н.М. Белоус, Е.В. Смольский // Плодородие. 2015. № 3 (84). С. 2-5.

4. Роль минеральных удобрений при использовании радиоактивно загрязненных природных угодий в качестве пастбищ / К.А. Сердюкова, Е.В. Смольский, А.Л. Силаев, М.М. Нечаев // Пермский аграрный вестник. 2017. № 2 (18). С. 56-62.

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

6. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. Патология. 2002. № 4. С. 44–45.

7. Смольский Е.В., Силаев А.Л., Мамеева В.Е., Сердюкова К.А., Роль минеральных удобрений при использовании радиоактивно загрязнённых пойменных лугов в качестве сенокоса // Вестник Курской ГСХА. 2019. № 3. С. 42-47.

8. 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.

9. Вероятность получения молока и кормов, не соответствующую

щих допустимым уровням содержания ^{137}Cs на территории юго-запада Брянской области в отдалённый период / Н.М. Белоус, П.В. Прудников, А.М. Щеглов, Е.В. Смольский, И.Н. Белоус, А.Л. Силаев // Радиация и риск. 2019. Т. 28, № 3. С. 36-46.

10. Роль минеральных удобрений при использовании радиоактивно загрязнённых пойменных лугов в качестве сенокоса / Е.В. Смольский, А.Л. Силаев, В.Е. Мамеева, К.А. Сердюкова // Вестник Курской ГСХА. 2019. № 3. С. 42-47.

10. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв (к 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС) / В.Г. Сычев, В.И. Лунёв, П.М. Орлов, Н.М. Белоус. М.: ВНИИА, 2016. 184 с.

11. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, С.М. Сычёв и др. М., 2005.

12. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков, С.М. Сычев и др. М., 2005.

13. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

14. Почвы и луга пойм рек бассейна Днепра, их современное состояние и рациональное использование / П.Н. Балабко, Е.В. Просяников, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Д.Е. Просяников // Роль почв в биосфере и жизни человека: междунар. науч. конф. к 100-летию со дня рождения академика Г.В. Добровольского, к Международному году почв. 2015. С. 22-24.

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВЕННОГО
ПОКРОВА ВСЛЕДСТВИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО
ПРОГОНА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Estimation of degrees of soil cover due to systematic driving of cattle

Кротов Д.Г., к.с.-х. н., доцент, *krotovd@mail.ru*

Чекин Г.В., к.с.-х. н., доцент, *gb-swamp@yandex.ru*

Тимахова М.В., студент,

Krotov D.G., Chekin G.V., Timahova M.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Дана оценка степени деградации почвенного покрова исследуемого участка. Показано, что систематический прогон крупного рогатого скота ухудшает физические и агрохимические свойства почвы, уменьшает мощность гумусового горизонта вплоть до полного его уничтожения

Abstract. An assessment of the degree of degradation of the soil cover of the studied area is given. It was shown that the systematic run of cattle worsens the physical and agrochemical properties of the soil, reduces the thickness of the humus horizon until its complete destruction.

Ключевые слова: деградация почвенного покрова, вытаптывание.

Keywords: soil degradation, trampling.

Деградация почв и земель представляет собой совокупность природных и антропогенных процессов, приводящих к изменению функций почв, количественному и качественному ухудшению их состава и свойств, снижению природно-хозяйственной значимости земель.

Под степенью деградации почв и земель понимается характеристика их состояния, отражающая ухудшение состава и свойств. Крайней степенью деградации является уничтожение почвенного покрова и порча земель.

Обследование участков с кадастровыми номерами 32:03:0860201:79, 32:03:0860201:80, 32:03:0860201:81, 32:03:0860501:9, 32:03:0860501:11 было проведено 28 ноября 2019г.

Исследование состояния почвенного покрова указанных выше участков (агрофизическое, агрохимическое, определение степени деградации) проведено в соответствии с рекомендациями [1-7].

Для определения степени деградации почвенного покрова на исследуемых участках были определены следующие показатели:

- глубина провалов (см) относительно поверхности;
- уменьшение мощности почвенного профиля (А + В), % от исходного;
- уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (А + В), % от исходного;

Почвенный покров на исследуемых участках представлен серыми лесными почвами на лессовидных суглинках. При их обследовании было установлено наличие вытаптывания почвенного покрова вследствие прогона крупного рогатого скота, от расположенных рядом летних ферм к пойменным лугам. Вытаптывание это механическое повреждение растительности и деформация почвы копытами животных (чаще при выпасе стад). Влияние вытаптывания на травостой и почву тем сильнее, чем продолжительнее срок выпаса стад.

По результатам визуального обследования, были установлены границы деградированных земель в пределах исследуемых участков. Для установления наличия и мощности плодородного слоя почвы были заложены опорные прикопки на деградированных и ненарушенных участках, каждая из которых расположена на типичном участке и репрезентативна по отношению к исследуемой площади.

Для оценки степени деградации почв и земель используются индикаторные показатели, по которым установлены пороговые значения для определения потери природно-хозяйственной значимости земель. Деградация почв и земель по каждому индикаторному показателю характеризуется от 0 (ненарушенные) до 4 (разрушенные) (табл. 1).

Таблица 1 – Глубина провалов относительно поверхности, см

Кадастровый номер участка	Разрез	Глубина провалов, см	Степень деградации
32:03:0860201:80	№1	до 4 см	0
	№2 (фоновый)	–	–
	№3	до 20 см	1
32:03:0860201:79 32:03:0860201:81	№4	до 17 см	0
	№5 (фоновый)	–	–
	№6	>28 см	1
32:03:0860501:11	№7	до 3 см	0
	№8 (фоновый)	–	–
	№9	до 10 см	0
32:03:0860501:9	№10	до 8 см	0
	№11 (фоновый)	–	–

Установление степени деградации почв возможно по любому из предложенных индикаторных и/или дополнительных показателей.

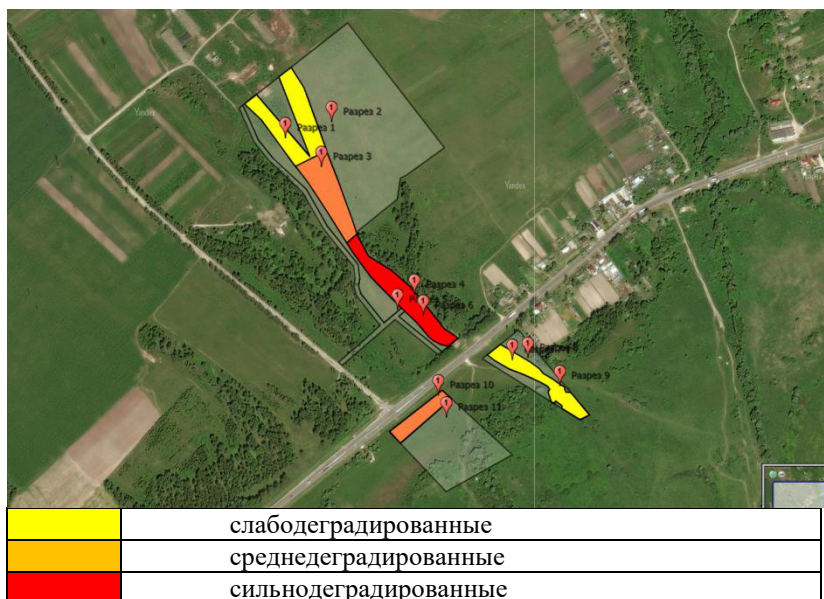


Рисунок 1 - Картограмма деградации земель на участках обследования

Степень деградации каждого из участков определена на основании изменения наиболее чувствительного показателя – запаса гумуса.

Подход к определению степени деградации по глубине провалов поверхности почвы, к сожалению, носит формальный характер, т.к. не учитывает специфику их появления. Фактически ставится знак равенства между провалами, образующимися вследствие обработки земли (например, вспашка) и возникающими в результате собственно деградационных изменений из-за чрезмерной механической нагрузки на почву, например вследствие прогона крупного рогатого скота (КРС). Таким образом, данный показатель отражая визуально в полной мере деградационные изменения, в «цифровом» выражении дает некорректную оценку.

Гумусное состояние почв – совокупность морфологических признаков, общих запасов, свойств органического вещества и процессов его создания, трансформации и миграции в почвенном профиле. Оно служит важным показателем агроэкологического благополучия и плодородия

почвы. Основными критериями гумусного состояния почвы являются содержание, запас групповой состав гумуса (табл. 2).

Таблица 2 – Уменьшение запасов гумуса в профиле почвы,
% от исходного

Кадастровый номер участка	Разрез	Гумус, %	Z, т/га	(+/-), %	Степень деградации
32:03:0860201:80	№1	3,54	161,2	-3,1	0
	№2 (фоновый)	3,68	166,4	0,0	0
	№3	2,81	122,2	-25,5	2
32:03:0860201:79 32:03:0860201:81	№4	3,04	97,0	-40,8	3
	№5 (фоновый)	3,82	163,9	0,0	0
32:03:0860501:11	№6	3,41	79,8	-45,5	3
	№7	3,09	125,9	-14,0	1
	№8 (фоновый)	3,64	146,4	0,0	0
32:03:0860501:9	№9	4,14	*		
	№10	3,73	136,4	-30,0	2
	№11 (фоновый)	3,86	194,9	0,0	0

* Отсутствует образец почвы аналогичного типа в естественном, неэродированном состоянии, поэтому корректное сравнение невозможно. Ввиду незначительной площади занимаемой данной почвой на исследуемом участке, она включена в контур серой лесной почвы, типичной для участка 32:03:0860501:11

При деградационных изменениях, в первую очередь меняются наиболее лабильные показатели нормального функционирования почвы, как самостоятельного естественно-исторического органоминерального природного тела.

К таким показателям можно отнести содержание питательных веществ, доступных для растений и гумусное состояние (прежде всего содержание и запас гумуса в почве).

На исследуемых участках содержание и запас гумуса в верхнем плодородном слое значительно меньше, по сравнению с фоновыми участками. В ряде случаев (разрез №4, №6) изменения носят крайне негативный характер.

На значительное уменьшение запаса гумуса повлияли такие факторы как наличие выбоин, вплоть до фрагментирования гумусового горизонта, ухудшение физических свойств почв и т.п.

В ходе обследования земельных участков с кадастровыми номерами 32:03:0860201:79, 32:03:0860201:80, 32:03:0860201:81,

32:03:0860501:9, 32:03:0860501:11, расположенных в Выгоничском районе Брянской области, около д. Слобода, установлены следующие площади деградации (табл. 3).

Таблица 3 – Площади деградации на исследуемых участках, га

Кадастровый номер участка	Степень деградации	Площадь, га
32:03:0860201:79	3	0,0426
32:03:0860201:80	1	1,293
	2	0,9566
	3	0,6373
32:03:0860201:81	3	0,4295
32:03:0860501:9	2	0,4308
32:03:0860501:11	1	0,7252

Изменение запаса гумуса в профиле, в данном случае, является наиболее чувствительным показателем, позволяющим оценить степень и масштабы деградационных изменений на исследуемых участках.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г.
2. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения: фед. закон от 24.07.2002, № 136-ФЗ, № 101-ФЗ.
3. О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения: фед. закон от 16.07.1998 № 101-ФЗ.
4. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Земли. Общие требования к отбору проб.
5. ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения.
6. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.
7. ГОСТ 12071-2000. Грунты. Отбор, упаковка и транспортировка и хранение образцов.
8. Мамеев В.В, Нестеренко О.А., Перминов Е.В. Агрохимический мониторинг плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 90-95.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ И КОПРОЛИТА НА РАЗВИТИЕ
РАССАДЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО И ТОМАТА**

*Study of the influence of polyfunctional chelate complex and coprolite on
the development of sweet pepper and tomato seedlings*

Мамеева В.Е., к. с.-х. н., vemameeva.32@mail.ru

Гулак М.А., студент, **Анохина Ю.Н.**, студент

Mameeva V.E., Gulak M.A., Anokhin Yu. N

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Научная статья посвящается исследованию влияния жидких микроудобрений и биогумуса (копролита) на особенности роста и развития рассады овощных культур – перца сладкого и томата. Изучалось влияние представленных препаратов на биометрические показатели растений в различные фенологические фазы их развития.

Abstract. The scientific article is devoted to the study of the influence of liquid micro-fertilizers and biohumus (coprolite) on the growth and development of seedlings of vegetable crops – sweet pepper and tomato. The influence of the presented preparations on biometric indicators of plants in various phenological phases of their development was studied.

Ключевые слова: микроудобрения, полифункциональные хелатные комплексы, рассада перца сладкого и томата, биогумус (копролит), биометрические показатели.

Keywords: micro-fertilizers, multifunctional chelate complexes, sweet pepper and tomato seedlings, biohumus (coprolite), biometric indicators.

Очень часто фактор дефицита микроэлементов определяет эффективность применения всех используемых средств интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур.

В этой связи использование микроудобрений в виде хелатных форм соединений является очень перспективным при возделывании большинства сельскохозяйственных культур. Большой интерес представляет эффективность их применения при выращивании овощей. Урожайность овощей во многом определяется развитием рассады, поэтому улучшение её качества и сокращение продолжительности рас-

садного периода имеют большое значение. Особый интерес для выращивания овощных культур вызывают вещества, содержащие гумус, ассортимент которых на рынке растёт. Основой для их производства чаще всего являются продукты жизнедеятельности дождевых ком постных червей – копролиты.

Эксперимент проводили в феврале - июне 2019 года в лабораторных условиях Брянского ГАУ. Для этого стандартные формы для рассады заполнялись субстратами в каждую ёмкость высевалось по одному семени в 24-х кратной повторности в соответствии со следующей схемой:

- Вариант 1: Почвосмесь «Богатырь» (контроль);
- Вариант 2: контроль + копролит (1:3);
- Вариант 3: Контроль + хелатный комплекс + NPK;
- Вариант 4: Контроль + хелатный комплекс + РК.

Объектами исследований являлись томат сорта «Джина ТСТ», перец сладкий сорта «Агаповский». В опыте использовали готовую почвосмесь «Богатырь» и почвосмесь на основе копролита, произведённого в учебно-опытной лаборатории Брянского ГАУ.

Исследовалось влияние следующих препаратов: жидкие микроудобрения с полифункциональными хелатными комплексами, биогумус (копролит).

Обработку жидкими препаратами проводили начиная с фазы появления первой пары настоящих листьев с периодичностью 2 недели. Контроль обрабатывался водой.

Испытуемый в опыте хелатный комплекс является жидким комплексным микроудобрением, разработанным в Брянском государственном аграрном университете. Его состав формировался с учетом анализа данных по аналогичным отечественным и зарубежным препаратам, а также потребности основных культур в микроэлементах. В качестве хелатирующего компонента использована янтарная кислота, которая способна усиливать энергетический обмен, активировать рост и развитие корневой системы. Хелатный комплекс содержит следующие макро и микроэлементы: Nобщ – 82; P₂O₅ – 82; K₂O – 82; SO₃ – 30; MgO – 19; Mn – 0,5; Cu – 0,24; Zn – 0,17; B – 0,13; Co – 0,03; Mo – 0,06 г/л. Азот содержится в амидной форме. Препарат применялся из расчёта 3 л на га.

Четвёртый вариант опыта предусматривал применение жидких микро-удобрений в следующем составе: K₂O – 82; SO₃ – 30; MgO – 19; Mn – 0,5; Cu – 0,24; Zn – 0,17; B – 0,13; Co – 0,03; Mo – 0,06 г/л. Обработку проводили из расчёта 3 л на га.

Изучалось влияние представленных препаратов на биометрические показатели рассады томата и перца сладкого в различные периоды развития (табл. 1-4).

Таблица 1- Наступление фенологических фаз рассады томата на питательных смесях, дней

№ п/п	Вариант	Всходы	Количество настоящих листьев							Цветочная кисть
			1	2	3	4	5	6	7	
1	Контроль	11	19	23	31	35	38	41	45	49
2	Контроль + копролит (1:3)	7	17	21	26	29	33	37	41	45
3	Контроль + хелатный комплекс + NPK	11	19	24	30	33	35	37	40	44
4	Контроль + хелатный комплекс +PK	10	19	23	30	33	36	38	41	45
НСР ₀₅		2,49	2,64	1,88	4,58	3,41	4,72	2,99	3,11	2,38

Исследования показали неравномерность появления всходов томатов в разных вариантах опыта. Так в варианте с применением копролита отмечено существенно раннее появление всходов по сравнению с остальными вариантами (табл. 1).

Аналогичная ситуация отмечена с наступлением фаз 1-6 -х настоящих листьев. Однако после внекорневой обработки микроудобрениями и хелатами ситуация изменилась - более раннее наступление фаз 7-ми настоящих листьев, а также появление первой цветочной кисти зафиксировано также на вариантах с использованием жидких микроудобрений. Позже остальных вариантов цветочная кисть образовалась в контрольном варианте опыта (табл. 1)

Исследование биометрических показателей рассады томата выявило положительное влияние и гумусового удобрения и микропрепаратов на состояние рассады. Рассада на этих вариантах была выровнена по высоте, кореная, с хорошо развитой корневой системой. Все изучаемые биометрические показатели на опытных вариантах существенно выше, чем на контрольном. Наиболее положительно на высоту рассады томатов повлияла внекорневая обработка микроудобрениями и использование почвосмеси на основе копролита (табл. 2).

Таблица 2- Биометрические показатели рассады томата

№ п/п	Вариант	Высота рассады, см	Корневая система	
			объём, мл	масса, г
1	Контроль	31,3	5,9	2,35
2	Контроль + копролит (1:3)	47,7	8,7	5,75
3	Контроль + хелатный комплекс + NPK	39,0	8,8	5,85
4	Контроль + хелатный комплекс + РК	46,3	8,3	5,70
НСР ₀₅		1,1	0,2	0,02

Необходимо отметить положительное влияние обработок хелатными комплексами на развитие корневой системы рассады томата (табл. 2).

Всходы перца существенно быстрее произошли во втором варианте опыта на основе почвосмеси «Богатырь» и копролита. По наступлению фаз первого и второго настоящих листьев второй вариант был также существенно лучше по сравнению как с контрольным вариантом, так и с остальными вариантами опыта. Это можно объяснить положительным влиянием гумусовых удобрений (табл. 3)

Таблица 3 - Наступление фенологических фаз рассады перца сладкого на питательных смесях, дней

№ п/п	Вариант	Всходы	Количество настоящих листьев							Цветочная кисть
			1	2	3	4	5	6	7	
1	Контроль	22	29	31	35	39	42	47	50	53
2	Контроль + копролит (1:3)	17	25	28	32	35	38	42	46	49
3	Контроль + хелатный комплекс +NPK	22	28	31	34	37	40	42	46	49
4	Контроль + хелатный комплекс +РК	22	29	31	34	37	41	43	47	50
НСР ₀₅		1,3	1,2	1,5	1,3	2,8	2,2	1,9	1,9	2,4

Прохождение фаз 3-5 настоящих листьев характеризуется сокращением сроков фаз развития рассады на вариантах опыта с применением внекорневых обработок микропрепаратами, однако достоверного различия с контрольным вариантом не обнаружено. Самым быстрым развитием рассады в эти фазы по-прежнему существенно отличается второй вариант опыта. Наступление фаз шестого и седьмого настоящих листьев произошло практически одновременно на вариантах опыта с применением копролита и внекорневых обработок изучаемыми препаратами, что существенно быстрее по сравнению с контрольным вариантом. Аналогичная тенденция отмечается также с наступлением фазы цветочной кисти (табл. 3).

Изучение биометрических показателей рассады перца сладкого обнаружило существенное положительное влияние как жидких хелатных комплексов, так и копролита по сравнению с контрольным вариантом (табл. 4).

Таблица 4 - Биометрические показатели рассады перца сладкого на питательных смесях

№ п/п	Вариант	Высота рассады, см	Корневая система	
			объём, мл	масса, г
1	Контроль	31,0	10,5	7,52
2	Контроль + копролит (1:3)	37,0	13,3	9,21
3	Контроль + хелатный комплекс + NPK	38,1	15,2	12,3
4	Контроль + хелатный комплекс + PK	36,2	12,3	8,5
НСР ₀₅		2,6	1,1	0,4

Таким образом, нами подтверждено положительное влияние гумусового удобрения – копролита на рост и развитие рассады перца сладкого и томата, а также установлено стимулирующее действие жидкого комплексного микроудобрения. Это позволяет рекомендовать выращивать рассаду перца и томата, с использованием субстрата на основе копролита или почвосмесей для рассады с применением внекорневых обработок до цветения хелатного комплекса+NPK, после цветения - хелатного комплекса+PK.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
2. 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 ГСХА. 2017. № 6. С.8-14.2.
3. Корнеев Г.В., Подгорный П.И., Щербак С.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. М.: Агропромиздат, 1990. С. 299-302.
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 нац. науч.-практ. конф. Брянск, 2017. С. 49-54.
5. Юхимчук Г.В., Ткачук Т.Я. Применение биогумуса при выращивании рассады огурцов и томатов // Биоконверсия органических отходов народного хозяйства и охрана окружающей среды: тез. докл. II междунар. конгресса., май 1992 г. Ивано-Франковск, 1992. С. 66-67.

УДК 631.4 (470.333)

МОНИТОРИНГ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В БРЯНСКОМ ПОЛЕСЬЕ

Monitoring of soil formation in Bryansk Polesie

Просьянников Е.В., д.с.-х.н., профессор, p_e_v_32@mail.ru
Prosyannikov E.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Впервые в Брянском Полесье проведен мониторинг почвообразования. Диагностировано 15 элементарных почвенных процессов и оценена их активность. Предотвращение деградации агропочв должно основываться на искоренении ее генетических причин.

Abstract. For the first time in Bryansk Polesie, soil formation was monitored. 15 elementary soil processes were diagnosed and their activity

was evaluated. Prevention of agro-soil degradation should be based on the elimination of its genetic causes.

Ключевые слова: Брянское Полесье, элементарные почвенные процессы, предотвращение деградации агропочв.

Keywords: Bryansk Polesie, elementary soil processes, prevention of agro-soil degradation.

Во второй половине XIX века В.В. Докучаев открыл один из основных законов природы, доказав, что почва (**S**) возникает, как функция (**f**) совместного действия естественных факторов почвообразования: климата (**cl**), организмов (**o**), рельефа (**r**), породы (**p**) умноженных на время (**t**). В.И. Вернадский, учитывая темпы развития техногенеза, добавил в эту формулу антропогенный фактор (**a**). Вслед за этим была сформулирована генетическая зависимость: факторы почвообразования → почвообразовательные процессы → свойства почвы.

В XXI веке активная разнообразная деятельность человека превратилась из шестого фактора почвообразования, в интегрально корректирующий среди них. Она оказывает ускоренными темпами как прямое, так и косвенное влияние на процесс современной эволюции почв, посредством изменения естественных факторов и, в конечном итоге, определяет не только эффективное плодородие почв, но и здоровье людей, их генетическое будущее. Поэтому мониторинг почвообразования актуален, научно и практически значим.

Исследования проводили в Брянском Полесье на Клиновском и Новозыбковском ключевых почвенных участках (КПУ). Почвенный покров региона много веков испытывает интенсивное агрогенное воздействие и загрязнен радиоцезием от 15 до 40 Ки/кв. км (рисунок).

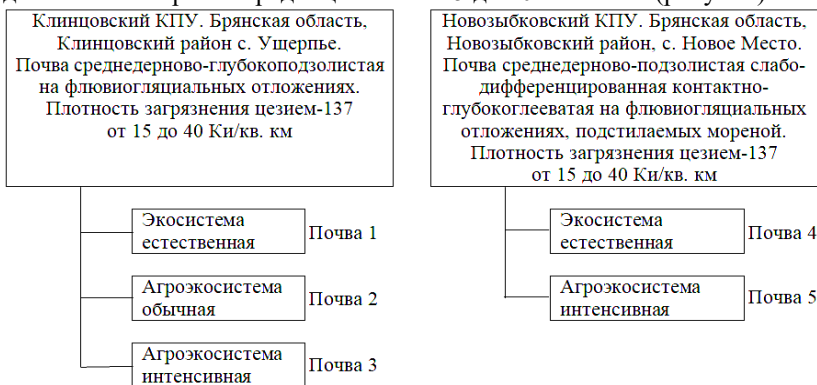


Рисунок – Система объектов исследования в Брянском Полесье

Каждый КПУ состоял из нескольких опорных почвенных площадок площадью 25-30 кв. м, которые были расположены в непосредственной близости на одном и том же элементе рельефа и различались степенью агрогенного воздействия на почву: 1) экосистема естественная; 2) агроэкосистема обычная; 3) агроэкосистема интенсивная. В качестве моделей естественных экосистем использовали многолетние (около 60 лет) залежные площадки.

Агроэкосистемы отличались от естественных экосистем как смесью сообществ организмов, так и воздействием на почву сельхозмашин и орудий, вовлечением в биологический круговорот больших масс химических веществ, ранее не свойственных данной территории. В почвы агроэкосистем с удобрениями и пестицидами поступало больше поллютантов и накапливалось больше их метаболитов. После выпадения чернобыльских радионуклидов в агроэкосистемах почвы дезактивировали глубокой перепашкой, внесением повышенных норм известковых, калийных, фосфорных удобрений. Это вызвало еще большие изменения в строении, составе, свойствах и режимах агропочв.

Агроэкосистемы интенсивные, расположенные на полях госсортоучастков, отличались от агроэкосистем обычных интенсивным применением всех агрохимикатов, тщательным соблюдением технологических регламентов и более высокой урожайностью выращиваемых культур, то есть возросшими интенсивностью и масштабами биологического круговорота веществ.

На каждой площадке КПУ закладывали полнопрофильный почвенный разрез и несколько прикопок. В них проводили макро- и мезоморфологическое изучение генетических горизонтов и отбирали образцы с ненарушенным сложением в 6-кратной повторности для определения плотности почвы. Образцы почв для лабораторных исследований отбирали в 3-4-х местах со стенок разреза во всей толще верхнего и по середине остальных горизонтов. Образцы подготавливали по соответствующим ГОСТам и анализировали в Почвенном институте РАН.

Диагностику элементарных почвенных процессов (ЭПП) проводили по приращению основного диагностического показателя (ОДП; таблица). Совокупность ОДП полностью определяет генетическое состояние почвенного профиля, вследствие коррелятивной связи в нём свойств, не вошедших в состав ОДП [1].

ЭПП поступления органических веществ. ОДП – мощность наземного опада или масса внесенных органических удобрений. В обеих естественных почвах поступление органических веществ одинаково малое. В агроэкосистеме интенсивной этот ЭПП активизируется примерно до среднего уровня.

ЭПП гумусообразования. ОДП – содержание гумуса в гумусных горизонтах. В почве 1 этот ЭПП средне активен. В почве 4 активность возрастает. Интенсивное агрогенное воздействие снижает активность этот ЭПП: в почве 3 – до слабого, в почве 5 – до среднего уровня.

ЭПП гумусонакопления. ОДП – запас гумуса в гумусных горизонтах. В обеих естественных почвах активность этого ЭПП очень низкая. Интенсивное агровоздействие несколько увеличивает её.

ЭПП гумификации. ОДП – степень гумификации органических веществ в почве. В гумусных горизонтах обеих естественных почв активность этого ЭПП средняя. Интенсивное агрогенное воздействие несколько активизирует гумификацию.

ЭПП выщелачивания. ОДП – перемещение в профиле оксидов кальция, магния, калия. В почве 1 этот ЭПП выражен, а в почве 4 – нет. Интенсивное агрогенное воздействие не изменяет установленной закономерности.

ЭПП оподзоливания. ОДП – накопление в элювиальном горизонте почвенного профиля SiO_2 . В почве 1 этот ЭПП активный. Интенсивное агрогенное воздействие снижает её. В почве 4 ЭПП оподзоливания не активный. При интенсивном агрогенном воздействии он перестаёт функционировать.

ЭПП лессивирования. ОДП – обеднение илистыми частицами элювиального горизонта и накопление их в иллювиальном горизонте почвенного профиля. В почве 1 этот ЭПП активный, в почве 4 – отсутствует. Интенсивное агровоздействие не изменяет эту закономерность.

ЭПП глинисто-иллювиальный. ОДП – содержание физической глины в иллювиальной части почвенного профиля. В почве 1 этот ЭПП значительно активнее, чем в почве 4. Интенсивное агровоздействие значительно усиливает эту закономерность в обеих почвах.

ЭПП железисто-иллювиальный. ОДП – содержание Fe_2O_3 в иллювиальной части почвенного профиля. В почве 1 этот ЭПП активный, в почве 4 – нет. Интенсивное агрогенное воздействие не изменяет эту закономерность.

ЭПП оглинивания. ОДП – содержание глинистых минералов в почвенном или относительно материнской породе. В почве 1 этот ЭПП активен, в почве 4 – его активность средняя. Интенсивное агрогенное воздействие в почве 3 снижает активность оглинивания до среднего уровня, а в почве 5 – она не изменяется.

ЭПП оглеения. ОДП – бесструктурность и вязкость почвенной массы, пятнистость, преобладание оливково-сизых тонов в окраске, наличие ржавых пятен. В почве 1 оглеение отсутствует, в почве 4 оно среднее в почвообразующей и подстилающей породе. Интенсивное аграрное воздействие не влияет на ЭПП оглеения в этих породах.

ЭПП освоения. ОДП – ровная нижняя граница агрогоризонта; если он сформирован в пределах гумусового горизонта, то его окраска светлее, чем нижележащей части гумусового горизонта; если он сформирован из гумусового и элювиального и (или) иллювиального горизонтов, то в агрогоризонте встречаются отдельные фрагменты этих горизонтов. ЭПП освоения отсутствует в естественных почвах и хорошо выражен в почвах, испытывающих интенсивное агровоздействие.

Таблица — Проявление ЭПШ в Брянском Полесье: О — отсутствует; * — слабое; ** — среднее; *** — сильное

Группа ЭПШ	Естественные				Агрогенные								
	биогенно-аккумулятивные		элювиальные		метаморфические		конструктивные		деструктивные				
Название ЭПШ	Поступление органических веществ	Гумусообразование	Выщелачивание	Опдоложивание	Лесвиживание	Глинисто-иллювиально-аккумулятивные	Силтизация	Отложение	Овоение	Октяуривание	Детумфикация	Переуплотнение	
Основной диагностический показатель	Мощность наземного опада или масса внедренных органических удобрений	Запас гумуса в гумусных горизонтах	Вынос оксидов кальция из элювиальной части почвенного профиля	Накопление оксида кремния в элювиальной части профиля	Вынос листовых частей из элювиального горизонта в иллювиальный горизонт	Накопление физической глины в иллювиальной части профиля	Накопление оксидов железа в иллювиальной части профиля	Наличие макромофотических признаков отложения	Наличие арторизонта	Наличие томогенного арторизонта и (или) увеличение его почвенно-экологического индекса (ЭИ) относительно арторизонта аналогичной естественной почвы	Количество биомассы почвенной микробиоты	Плотность арторизонта выше оптимальных значений	
	*	**	**	**	***	*	***	О	О	О	***	**	
	**	*	Не опр.	**	***	Не опр.	Не опр.	О	***	**	**	***	
	*	**	О	**	О	*	*	**	О	О	**	**	**
	**	**	О	О	О	*	*	**	***	***	**	**	***
Почва 1													
Почва 3													
Почва 4													
Почва 5													

ЭПП окультурирования. ОДП – отсутствие фрагментов нижележащих горизонтов и внесённых в почву органических веществ, а также увеличение почвенно-экологического индекса (ПЭИ). Этот ЭПП отсутствует в естественных почвах и хорошо выражен в почвах, испытывающих интенсивное агрогенное воздействие.

ЭПП дегумификации. ОДП – активное выделение почвой углекислого газа и (или) увеличение биомассы почвенной микробиоты. Этот ЭПП значительно активнее в почве 1, чем в почве 4. Интенсивное агрогенное воздействие на обе почвы снижает дегумификацию, причём в почве 5 – сильнее.

ЭПП переуплотнения. ОДП – величина плотности почвы, превышающая оптимальные значения. Этот ЭПП активен во всех изучаемых почвах, но больше в почве 1. Интенсивное агрогенное воздействие усиливает ЭПП переуплотнения.

Итак, борьба с деградацией агропочв должна основываться на искоренении генетических причин, а не последствий, что возможно при регулярном мониторинге направленности и интенсивности ЭПП.

Библиографический список

1. Козловский Ф.И. Современные естественные и антропогенные процессы эволюции почв: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. М., 1987. 50 с.

УДК 631.8:633.13:631.438

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА АЛЬБИТ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОВСА НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ

Милютина Е.М., Прудникова О.А., аспиранты,
Талызин В.В., к.б.н., доцент, **Силаев А.Л.,** к.с.-х.н., доцент,
Шаповалов В.Ф., д.с.-х.н., профессор

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 Albite in the conditions of radioactive contamination of agrophitocenosis have been presented.*

Ключевые слова; овес, удобрения, урожайность, биопрепарат Альбит, белок, натура, выход крупы, ^{137}Cs .

Keywords: *oats, fertilizers, yields, biopreparation Albite, protein, the yield of cereals, ^{137}Cs .*

Овёс – одна из важнейших продовольственных и кормовых культур увеличение производства которой способствует укреплению продовольственной безопасности России [1,2]. Посевные площади овса в последние годы в нашей стране занимают около 3,6-4,4 млн. га с урожайностью порядка 1,5-2 т/га. По валовому сбору зерна овес занимает в ряду зерновых культур третье место после пшеницы и ячменя, что составляет 22% от мирового производства [3]. В условиях достаточной обеспеченности и сбалансированности элементами минерального питания, где доминирующее положение занимает азот [4,5], особое место в повышении продуктивности овса занимает применение биологически активных препаратов [6,7]. Кроме того, в отдаленный период после аварии на ЧАЭС первостепенной задачей всех сельхозтоваропроизводителей является производство растениеводческой продукции по удельной активности в ней основного радионуклида ^{137}Cs соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу, при этом применение повышенных доз калийных удобрений – основополагающий фактор [8,9].

Цель исследований. Оценка эффективности комплексного применения минеральных удобрений и биопрепарата Альбит на урожайность и качество зерна овса в условиях радиоактивного загрязнения сельхозугодий.

Методика исследования. Исследования проводили в 2016-2019 гг. на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ на дерново-подзолистой супесчаной радиоактивно-загрязненной почве, содержащей органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63%, рН_{KCL} – 5.28-5.48, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) 3,48-5,28 и 108-117 мг/кг соответственно. Плотность загрязнения почвы 216-248 кБк/м². Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Площадь опытной делянки 120 м². Учетная площадь делянки первого порядка 50 м², второго – 50 м². Объект исследования овёс, сорт «Скаун». Технология возделывания общепринятая для зоны. Схема опыта приведена в таблице 1. Опыт развернут в

севообороте: люпин, озимая пшеница, ячмень, овёс. В опыте применяли минеральные удобрения: азотные в форме аммиачной селитры (34,5% N), фосфорные в форме двойного суперфосфата (48% P₂O₅), калийные в форме хлористого калия (56 %K₂O). Обработку вегетирующих растений биопрепаратом Альбит проводили в фазе вымётывания из расчета 50 мл/га, совмещая с обработкой против болезней и вредителей. Уборку и учёт урожая проводили в фазу полной спелости зерноуборочным комбайном Сампо-500 методом сплошной уборки – поделячно. Полевые исследования проводили в соответствии с методическими указаниями [10], лабораторно-аналитические руководствуясь общепринятыми методиками и ГОСТ в Центре коллективного пользования научным оборудованием и приборами Брянского ГАУ. Метеорологические условия в годы проведения различались по температурному режиму и влагообеспеченности. Наиболее благоприятными были 2016, 2018 и 2019 гг. В 2017 году первая половина вегетационного периода характеризовалась дефицитом почвенной влаги.

Результаты исследований. В среднем за годы проведения опытов урожайность овса контрольном варианте была на уровне 2,56 т/га (табл. 1).

Наиболее высокая урожайность овса по изучаемым вариантам опыта формировалась в 2019 году составляя в среднем 3,93 т/га. Внешение азотно-фосфорного удобрения N₆₀P₆₀ и N₉₀P₉₀ способствовало повышению урожайности зерна овса относительно контроля на 0,50-0,82 т/га или на 19,5-32,0%.

Таблица 1 - Урожайность зерна овса в зависимости от действия удобрений и биопрепарата Альбит (2016-2019 гг.)

Год \ Вариант	Урожайность, т/га					Прибавка	
	2016	2017	2018	2019	сред-нее	от удобрений	от Альбита
Контроль	2,88	2,14	2,63	2,59	2,56	-	-
N ₆₀ P ₆₀	3,08	2,55	3,30	3,32	3,06	0,50	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,30	2,66	3,56	3,74	3,31	0,75	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	3,41	2,64	3,78	3,93	3,44	0,88	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	3,48	3,24	3,96	3,96	3,66	1,10	-
N ₉₀ P ₉₀	3,22	2,85	3,68	3,78	3,38	0,82	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	3,54	3,41	3,82	3,84	3,65	1,09	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	3,60	3,85	4,14	3,99	3,89	1,33	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₅₀	3,74	4,24	4,35	4,21	4,13	1,57	-
Кроль+Альбит	3,14	2,29	2,97	2,93	2,83	0,27	0,27

Продолжение таблицы 1

N ₉₀ P ₉₀ +Альбит	3,47	3,10	3,88	4,37	3,70	1,14	0,32
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Альбит	3,87	3,69	4,52	4,63	4,18	1,62	0,53
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + Альбит	3,94	4,18	4,74	4,79	4,41	1,85	0,52
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Альбит	4,10	4,61	4,97	4,98	4,66	2,10	0,53
В среднем по опыту	3,48	3,25	3,88	3,93			

НСР₀₅, т/га 0,1
 5 0,12 0,20 0,17

Применение последовательно возрастающих доз калия 60,90 и 120 кг/га д.в. на фоне N₆₀P₆₀ увеличивало урожайность зерна овса на 0,75, 0,88 и 1,10 т/га. Внесение последовательно возрастающих доз калия от 90 до 150 кг/га д.в. на фоне N₉₀P₉₀ повышало уровень урожайности зерна овса в сравнении с контролем на 1,09-1,57 т/га соответственно (или на 42,6 – 61,3%).

Обработка вегетирующих растений овса биопрепаратом Альбит повышало урожайность зерна овса в среднем на 0,27-0,53 т/га. Наибольшая урожайность зерна овса в среднем получена в варианте N₉₀P₉₀K₁₅₀+Альбит – 4,86 т/га, прибавка в сравнении с контролем достигала уровня 2.10 т/га, в том числе от биопрепарата Альбит – 0,53 т/га.

Изучаемые средства химизации оказывали положительное влияние на изменение показателей качества зерна овса (табл. 2). Так содержание белка в зерне овса в среднем повышалось с 10,9 до 14,0% достигая максимума в варианте N₉₀P₉₀K₁₅₀+Альбит.

Таблица 2 – Влияние средств химизации на качество зерна овса (среднее за 2016-2019 гг.)

Вариант	Содержание белка, %	Наг ура, г/л	Выход крупы, %	Удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг	Кратность снижения, раз
Контроль	10,9	470	54,76	43	-
N ₆₀ P ₆₀	11,9	477	56,15	35	1,23
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,1	479	56,75	27	1,59
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	12,3	475	56,79	23	1,87
N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	12,6	481	57,65	19	2,26
N ₉₀ P ₉₀	12,9	480	56,73	31	1,39
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	13,2	482	57,61	27	1,59

Продолжение таблицы 1

N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	13,3	485	58,41	21	2,05
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₅₀	13,5	486	58,59	18	2,38
Котроль+ Альбит	11,3	474	55,19	32	1,34
N ₉₀ P ₉₀ +Альбит	13,3	482	58,18	23	1,87
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Альбит	13,5	483	58,64	20	2,15
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + Альбит	13,8	485	59,07	17	2,53
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Альбит	14,0	487	58,78	14	3,10
НСР ₀₅	0,5	4,6	4,6	5	

Натура зерна по изучаемым вариантам опыта изменялась от 470 до 487 г/л, при наиболее высоком значении в варианте N₉₀P₉₀K₁₅₀+Альбит. Под влиянием средств химизации достоверно повышался выход крупы с 54,76 до 58,78% в варианте с комплексным применением средств химизации.

Под влиянием удобрений, применяемых как отдельно, так и комплексе с биопрепаратом Альбит уменьшалась удельная активность ¹³⁷Cs в зерне овса, при этом наибольший эффект отмечен от внесения возрастающих доз калия в соответствии NPK. Применение биопрепарата Альбит на фоне NPK с последовательно-возрастающими дозами калия способствовало уменьшению удельной активности ¹³⁷Cs в урожае зерна в 1,35-1,28 раза относительно вариантов без применения Альбита. Выращенное зерно на всех делянках опытов включая контрольный вариант, по удельной активности в нем ¹³⁷Cs соответствует санитарно-гигиеническому нормативу (60 Бк/га) и может быть использовано на пищевые и кормовые цели без ограничений.

На основании вышеизложенного, можно заключить, что на дерново-подзолистой супесчаной радиоактивно-загрязненной почве при возделывании овса наиболее эффективно применение полного минерального удобрения N₉₀P₉₀K₁₅₀ в комплексе с биопрепаратом Альбит, обеспечивающего получение урожая зерна в среднем на уровне 4,66 т/га. При комплексном применении средств химизации повышалось содержание белка, натуры и выход крупы. Комплексное применение средств химизации обеспечило снижение удельной активности ¹³⁷Cs в зерне овса в 2,15-3,10 раза относительно контроля. Полученное в опыте зерно по удельной активности ниже санитарно-гигиенического норматива в 1,4-4,3 раза и подлежит использованию на пищевые и кормовые цели без ограничений.

Библиографический список

1. Агрохимия: классический университетский учебник для стран СНГ / В.Г. Минеев, В.Г. Сычѳв, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
2. Чекмарев П.А. Производство качественного зерна – важнейшая задача агропромышленного комплекса России // Земледелие. 2009. № 4. С. 3-4.
3. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-2. С. 32-36.
4. Баталова Г.А. Формирование урожая и качества зерна овса // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 10-13.
5. Конончук В.В., Гончаренко М.С. Оптимизация азотного питания овса в севооборотах Центрального Нечерноземья // Агрохимический вестник. 2011. № 5. С. 20-22.
6. Влияние различных доз азотных удобрений и норм высева на продуктивность и семенные качества овса / Д.А. Кузнецов, О.А. Ляличкин, Н.В. Смолин, А.В. Мурашов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2014. № 1. С. 7-11.
7. Комарова Г.Н., Сорокина А.В. Влияние регулятора роста и развития растений гуминовой природы Гумистим на овес // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 5. С. 27-27.
8. Синяшин О.Г., Шаповал О.А., Шулаев М.М. Инновационные регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2016. № 5. С. 38-42.
9. Алексахин Р.М., Лунев М.И. Техногенное загрязнение сельскохозяйственных угодий (исследования, контроль и реабилитация территорий) // Плодородие. 2011. № 3. С. 32-35.
10. Белопольский Е.А. Применение минеральных удобрений для снижения концентрации радионуклидов в растительных кормах // Кормопроизводство. 2015. № 6. С. 32-36.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
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. Т. 45, № 5. С. 118-122.
13. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Серновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.

14. 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.

15. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск, 2015. С. 327-329.

16. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур российской и белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. № 2 (38). С. 47-54.

17. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 с.

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

19. Роль минеральных удобрений при использовании радиоактивно загрязнённых пойменных лугов в качестве сенокоса / Е.В. Смольский, А.Л. Силаев, В.Е. Мамеева, К.А. Сердюкова // Вестник Курской ГСХА. 2019. № 3. С. 42-47.

20. Зайцева О.А., Дронов А.В. Влияние биологически активных веществ на структуру и продуктивность посевов сои северного экотипа // Инновационные процессы в АПК: сб. тр. VI междунар. науч.-практ. конф. преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. Брянск, 2014. С. 39-41.

**ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА
ГУМИСТИМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА
РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ**

*Appication of mineral fertilizers and biopreparation Gumistim when
cultivating spring barley on radioactively contaminated soil*

Калинов А.Г., Милютина Е.М., Адамко В.Н. – аспиранты,

И.Н. Белоус, А.Л. Силаев, М.В. Семышев - доценты,

Шаповалов В.Ф., д.с.-х.н., профессор,

*Kalinov A.G., Milyutina E.M., Adamko V.N., Belous I.N., Silaev A.L.,
Semyshev M.V., Shapovalov V.F.*

Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты экспериментальных исследований в длительном опыте на радиоактивно загрязненной дерново-подзолистой супесчаной почве по изучению влияния различных доз сочетаний и соотношений минеральных удобрений, как при отдельном применении, так и в комплексе с биопрепаратами при возделывании ярового ячменя. Показано, что максимальную урожайность зерна ярового ячменя 4,93 т/га при окупаемости 1 кг НРК прибавкой урожая 6,7 кг зерна обеспечило применение полного минерального удобрения $N_{120}P_{90}K_{180}$ в комплексе с биопрепаратом Гумистим. Наибольшую кратность уменьшения удельной активности ^{137}Cs в зерне ячменя 5,67 раза в сравнении с контролем обеспечивает комплексное применение минеральных удобрений $N_{120}P_{90}K_{180}$ и биопрепарата Гумистим.

Abstract. *The results of experimental researches in a long-term experiment on radioactively contaminated sod-podzolic sandy loam soil on the study of the influence of different doses of combinations and ratios of mineral fertilizers, both in a separate application and in a complex with biopreparation when cultivating spring barley have been presented. It was shown that the maximum grain yields of spring barley of 4.93 t/ha with a payback of 1 kg of NPK by an increase in the grain yields of 6.7 kg was ensured by the use of full mineral fertilizer $N_{120}P_{90}K_{180}$ in combination with the biopreparation Gumistim. The highest rate of decrease in the specific activity of ^{137}Cs in barley grain of 5.67 times in comparison with the control is provided by the complex application of mineral fertilizers $N_{120}P_{90}K_{180}$ and the biopreparation Gumistim.*

Ключевые слова: минеральные удобрения, биопрепараты, ячмень, овес, урожайность, качество, ^{137}Cs .

Keywords: *mineral fertilizers, biopreparations, barley, oats, yields, quality, ^{137}Cs .*

Яровой ячмень одна из важнейших продовольственных, кормовых и технических культур, способная в почвенно-климатических условиях юго-запада Центрального региона РФ формировать высокую урожайность и обеспечивать укрепление продовольственной безопасности страны [1-4, 16].

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и ячменя, предусматривает оптимизацию условий минерального питания на основе применения минерального удобрения, а также использование нового поколения растений экологически безопасных биопрепаратов для обработки растений экологически безопасных растений, повышающих устойчивость сельскохозяйственных культур в стрессовых ситуациях [5-8].

После глобальной катастрофы на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению долгоживущими радионуклидами и наиболее опасным из них ^{137}Cs подверглись около 57 тыс. км² территории нашей страны включая сопредельные государства. При этом одной из важнейших и основных задач сельхозпроизводителей является производство сельскохозяйственной продукции соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу по содержанию в ней ^{137}Cs . Важнейшим и наиболее эффективным фактором уменьшения удельной активности радиоцезия в продукции растениеводства является применение калийных удобрений в повышенных дозах [9-13.17].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ – оценка эффективности влияния минеральных удобрений и биопрепарата на урожайность и качество зерна ярового ячменя в условиях радиоактивного загрязнения агроценозов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ. Исследования проводили в 2016-2019 гг. на опытном участке стационарного опыта Новозыбковского филиала Брянского ГАУ на дерново-подзолистой супесчаной почве, с содержанием органического вещества 2,02-2,63% (по Тюрину) подвижного фосфора 348-512 мг/кг, обменного калия 126-152 мг/кг (по Кирсанову), рНКС₁ – 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs в пределах 216-248 кБк/м².

Опыт развернут в четырехпольном севообороте со следующим чередованием культур: люпин на зеленый корм, озимая пшеница, ячменя, овес. Схема опыта приведена в таблице 1.

Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Общая площадь опытной делянки 120 м². Учетная площадь делянки первого порядка 50 м², второго – 50 м². Объекты исследования – яровой ячмень сорт Эльф. Технология возделывания ярового ячменя общепринятая для зоны. Минеральные удобрения: Naa (34,4%N), Pс.г (48% P₂O₅), Kх (56% K₂O) вносили вручную в разброс под предпосевную обработку почвы. Некорневую подкормку ячменя биопрепаратом Гумистим проводили опрыскивая посевы в фазе начала колосения из расчета 6 л/га.

Уборку урожая проводили малогабаритным зерноуборочным комбайном Сампо – 500 в фазе полной спелости сплошным поделачночным методом. Учет урожая весовой, урожайность культур приведена к 100% чистоте и стандартной влажности (14%). Лабораторно-аналитические исследования проводили в соответствии с методиками принятиыми в агрохимической службе согласно ГОСТ и ОСТ в центре коллективного пользования научным оборудованием и приборами Брянского ГАУ. Удельную активность ¹³⁷Cs в зерне определяли используя измерительный комплекс УСК «Гамма плюс» с программным обеспечением Прогресс 2000 в геометрии Маринелли, аппаратная ошибка измерений не превышала 30%. Результаты экспериментальных данных обрабатывали статистическим методом дисперсионного и корреляционного анализа по методике Б.А. Доспехова (1985).

Наиболее благоприятными по условиям увлажнения и температурному режиму для яровых зерновых культур были 2016, 2018 и 2019 гг. 2017 год характеризовался как слабозасушливый в первую половину вегетации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Наименьший урожай зерна по изучаемым системам удобрения яровой ячмень формировал в менее благоприятном по условиям влагообеспеченности 2017 году. При этом урожайность зерна по вариантам опыта изменялась в пределах 1,99-4,62 т/га. Более высоким уровнем урожая зерна ячменя характеризовался 2016 год при средней урожайности зерна по опыту равной 3,86 т/га (табл. 1).

Применение азотно-фосфорного удобрения N₉₀P₆₀ (фон I) обеспечило получение урожая зерна ячменя в среднем за годы опытов на уровне 2,71 т/га, прибавка в сравнении с контрольным вариантом составила 0,41 т/га.

Внесение калийного удобрения в последовательно возрастающих дозах 60,90 и 120 кг/га д.в. в составе N₉₀P₆₀ (фон I) способствовало формированию урожая зерна ячменя на уровне 3,06-3,64 т/га. Прибавки урожайности по сравнению с фоном I в среднем составляли 0,35-

0,91 т/га, а по отношению к контрольному варианту урожайность зерна увеличилась на 0,76-1,34 т/га или на 33,0-58,3%.

При увеличении дозы азотно-фосфорного удобрения до $N_{120}P_{90}$ (фон II) отмечено повышение урожайности зерна ячменя в сравнении с фоном I ($N_{90}P_{60}$) в среднем на 0,9 т/га или на 33,2%, а относительно контроля урожайность зерна повышалась на 1,31 т/га или на 56,9%. Внесение возрастающих доз калия от 120 до 150 кг/га д.в. на фоне азотно-фосфорного удобрения $N_{120}P_{90}$ (фон II) повышало урожайность зерна ячменя в среднем до 3,88-4,59 т/га. Прибавки урожая зерна от применения возрастающих доз калия относительно варианта $N_{120}P_{90}$ составляли в среднем порядка 0,27-0,98 т/га или 7,5-27,1%, в сравнении с контролем прибавка урожая зерна увеличилась в среднем на 1,58-2,29 т/га или на 68,6-99,6%.

Таблица 1 - Урожайность зерна ярового ячменя и овса в зависимости от применяемых средств химизации (2016-2019 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га					Прибавка		окупаемость удобрений прибавкой, кг/га
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее	к контролю	от биопрепарата	
ячмень								
Без удобрений (контроль)	2,63	1,99	2,36	2,24	2,30	-	-	-
$N_{90}P_{60}$ – фон I	2,89	2,52	2,78	2,64	2,71	0,41	-	2,7
фон I + K60	3,34	2,83	3,19	2,86	3,06	0,76	-	3,6
фон I + K90	3,67	2,96	3,46	2,98	3,27	0,97	-	4,0
фон I + K120	3,95	3,26	3,77	3,56	3,64	1,34	-	4,5
$N_{120}P_{90}$ – Фон II	3,57	3,39	3,82	3,66	3,61	1,31	-	6,2
Фон II + K ₁₂₀	3,89	3,52	4,33	3,78	3,88	1,58	-	4,5
Фон II + K ₁₅₀	4,26	3,97	4,65	3,96	4,21	1,91	-	5,3
Фон II + K ₁₈₀	4,68	4,35	4,86	4,48	4,59	2,29	-	5,9
Контроль+ Гумистим	2,79	2,18	2,52	2,44	2,48	0,18	0,18	-
Фон II + Гумистим	3,88	3,18	3,67	4,32	3,76	1,46	0,15	6,9
Фон II+K ₁₂₀ +Гумистим	4,46	3,67	4,38	4,44	4,24	1,94	0,36	5,9
Фон II+K ₁₅₀ +Гумистим	4,81	4,47	4,68	4,76	4,68	2,38	0,7	6,6
Фон II+K ₁₈₀ +Гумистим	5,26	4,62	4,91	4,95	4,93	2,63	0,34	6,7
В среднем по опыту	3,86	3,35	3,81	3,65	-	-	-	-
НСР ₀₅ , т/га	0,21	0,10	0,18	0,31	-	-	-	-

Применение гуминового препарата для обработки вегетирующих растений ячменя способствовало повышению урожайности зерна в сравнении с контролем на 0,18 т/га или на 7,8%, а обработка ячменя на фоне азотно-фосфорного удобрения $N_{120}P_{90}$ способствовала повышению урожайности зерна ячменя в сравнении с фоном II в среднем на 0,15 т/га, а относительно контроля на 1,46 т/га или на 63,5%. При обработке вегетирующих растений ячменя биопрепаратом Гумистим на фоне полного минерального удобрения (НПК) с последовательно возрастающими дозами калия (120, 150, и 180 кг/га д.в.) получена урожайность зерна ячменя в среднем 4,24, 4,68 и 4,93 т/га соответственно. Прибавки урожая зерна ячменя от применения гуминового препарата в среднем составляли 0,15-0,47 т/га (11,5-24,6%). В среднем за годы исследований максимальный урожай зерна ячменя (4,67 т/га) получен при комплексном применении средств химизации в варианте $N_{120}P_{90}K_{180}$ + Гумистим.

Наиболее высокая окупаемость зерна ячменя прибавкой урожая 6,9 и 6,7 кг/га была получена в вариантах $N_{90}P_{90}$ – Фон II и $N_{90}P_{90}K_{180}$ + Гумистим.

Применяемые средства химизации оказывали заметное влияние на изменение некоторых показателей качества зерна ярового ячменя (табл. 2.). Так, под влиянием минеральных удобрений как при отдельном применении, так с гуминовым биопрепаратом отмечалось повышение массы 1000 зерен ячменя.

В среднем за годы исследований массы 1000 зерен по изучаемым вариантам варьировала от 53,3 до 58,8 г. под влиянием изучаемых систем удобрения повышалась натура зерна ячменя. Обработка растений ячменя биопрепаратом Гумистим оказало слабое влияние на изменение натуры зерна ячменя. Применяемые средства химизации увеличивали выход крупы ячменя, но снижали содержание крахмала в зерне.

Под влиянием минеральных удобрений отмечено повышение содержания сырого белка в зерне ячменя. В среднем за годы исследований содержание сырого белка в контрольном варианте составляло 10,2%. Применение полного минерального удобрения в дозе $N_{90}P_{60}K_{120}$ обеспечило содержание сырого белка в зерне ячменя на уровне 12,6%, что в сравнении с контролем выше на 2,4%. Увеличение дозы полного минерального удобрения до $N_{120}P_{90}K_{180}$ способствовало повышению содержания сырого белка в зерне ячменя до 13,6 (+3,5 по сравнению с контролем), а в сравнении с вариантом $N_{90}P_{60}K_{120}$ содержание сырого белка в зерне ярового ячменя увеличилось на 1,0%.

Таблица 2 - Физико-химические показатели зерна ячменя и овса
в зависимости от системы удобрения и биопрепаратов
(среднее за 2016-2019 гг.)

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Выход крупы, %	Крахмал, %	Нитраты, мг/кг	Сырой белок, %	Сбор белка, т/га
ячмень							
Без удобрений (контроль)	53,3	623	42,0	60,2	43	10,2	0,235
N ₉₀ P ₆₀ – фон I	54,7	625	44,4	58,1	52	10,8	0,293
фон I + K ₆₀	56,4	627	44,8	58,6	52	11,7	0,358
фон I + K ₉₀	56,8	636	45,1	58,4	56	12,3	0,402
фон I + K ₁₂₀	57,1	640	45,5	56,6	58	12,6	0,459
N ₁₂₀ P ₉₀ – Фон II	57,6	634	44,5	57,2	63	12,7	0,458
Фон II + K ₁₂₀	57,9	644	45,2	58,4	67	13,2	0,512
Фон II + K ₁₅₀	58,2	647	45,6	58,8	75	13,3	0,560
Фон II + K ₁₈₀	58,6	648	45,8	57,4	83	13,5	0,620
Контроль+ Гумистим	53,6	626	44,6	59,1	37	10,6	0,263
Фон II + Гумистим	56,5	637	45,5	58,6	63	13,3	0,500
Фон II + K ₁₂₀ + Гумистим	57,6	638	45,7	57,5	66	13,5	0,572
Фон II + K ₁₅₀ + Гумистим	57,8	648	45,8	57,2	65	13,5	0,632
Фон II + K ₁₈₀ + Гумистим	58,8	649	45,9	56,8	70	13,6	0,670
НСР ₀₅ , т/га	1,6	5,4	0,78	1,50	4,6	0,5	

От обработки растений ячменя гуминовым биопрепаратом на фоне применяемых систем удобрений белковость зерна ячменя увеличивалось в пределах 13,3-13,6%. Самое высокое содержание сырого белка в зерне ячменя на 13,6% и наибольшая величина его сбора 0,670 т/га отмечены в варианте N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ + Гумистим. Концентрация нитратов в зерне ячменя повышалось под влиянием минеральных удобрений, однако оно не превышало ПДК (93 мг/кг).

Проведенными исследованиями установлено, что в среднем за годы исследований удельная активность ¹³⁷Cs ячменя была относительно невысокой и изменялась по вариантам опыта в пределах 17-35

Бк/кг (норматив 60 Бк/кг). Внесение азотно-фосфорного удобрения $N_{90}P_{60}$ и $N_{120}P_{90}$ способствовало увеличению удельной активности ^{137}Cs в зерне ячменя до 20-22 Бк/кг соответственно. Внесение последовательно возрастающих доз калия на фоне $N_{90}P_{60}$ уменьшало удельную активность ^{137}Cs в зерне в сравнении с контролем в 1,31-1,70 раза. Применение калийного удобрения в последовательно возрастающих дозах на фоне $N_{120}P_{90}$ уменьшало удельную активность ^{137}Cs в зерне ячменя относительно контроля в 1,70-2,43 раза. При обработке посевов ячменя гуминовым биопрепаратом на фоне полного минерального удобрения $N_{120}P_{90}$ с последовательно возрастающими дозами калия от 120, 150 и 180 кг/га д.в. способствовало уменьшению удельной активности ^{137}Cs в зерне в 2,43-5,67 раза. Полученное в опыте зерно ячменя по удельной активности в нем ^{137}Cs соответствует действующему нормативу (СанПиН 2.3.2 – 1078 – 01) и может быть использовано в качестве продукта питания и кормовые цели без ограничений.

Таблица 3 – Зависимость удельной активности ^{137}Cs в зерне ярового ячменя и овса от действия минеральных удобрений и биопрепаратов

Вариант	Удельная активность, Бк/кг				Среднее	Кратность снижения, раз
	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г		
ячмень						
Без удобрений (контроль)	14	20	19	16	17	-
$N_{90}P_{60}$ – фон I	20	17	22	20	20	-
фон I + K_{60}	9	14	14	15	13	1,31
фон I + K_{90}	7	12	13	13	11	1,55
фон I + K_{120}	12	10	10	9	10	1,70
$N_{120}P_{90}$ – Фон II	26	17	20	18	20	-
Фон II + K_{120}	5	10	12	13	10	1,70
Фон II + K_{150}	4	9	8	8	7	2,43
Фон II + K_{180}	7	7	8	6	7	2,43
Контроль+Гумистим	12	13	14	13	13	1,31
Фон II +Гумистим	10	9	8	9	9	1,89
Фон II+ K_{120} +Гумистим	4	9	7	8	7	2,43
Фон II+ K_{150} +Гумистим	2	7	5	6	5	3,40
Фон II+ K_{180} +Гумистим	2	3	4	4	3	5,67
НСР ₀₅ , т/га	2	4	3	4	-	-

Таким образом, в среднем за годы исследований на дерново-подзолистой супесчаной радиоактивно загрязнённой почве наиболее высокую урожайность зерна 4,93 т/га яровой ячмень сорта Эльф формировал при применении $N_{120}P_{90}K_{180}$ в комплексе с биопрепаратом Гумистим. Под влиянием изучаемых средств химизации улучшались физико-химические показатели качества зерна, повышалась масса 1000 зерен, натура, выход крупы.

Применяемые удобрения как отдельно, так и в комплексе с биопрепаратом Гумистим способствовало повышению содержания сырого белка в зерне и величину его сбора с 1 га посева. Под влиянием средств химизации отмечено снижение содержания крахмала в зерне. Наибольшее снижение удельной активности ^{137}Cs в зерне ячменя в 5,67 раза применение биопрепарата Гумистим на фоне полного минерального удобрения $N_{120}P_{90}K_{180}$.

Зерно ярового ячменя с опытных деленок соответствует санитарно-гигиеническому нормативу и может быть использовано без ограничений на пищевые и кормовые цели.

Библиографический список

1. Чекмарев П.А. Производство качественного зерна – важная задача агропромышленного комплекса // Земледелие. 2009. № 4. С. 3-4.
2. Захаренко В.А. Больше внимания разработке современных технологий // Защита и карантин растений. 2006. № 6. С. 4-7.
2. Кузмич М.А., Капранов В.Н, Кузмич Т.Г. Орлова Влияние удобрений и реакция почвенной среды на урожай и качество зерна ярового ячменя. Селекции Московского НИИСХ «Немчиновка» // Плодородие. 2017. № 3. С. 1-3.
3. Влияние минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность и качество зерна ячменя при возделывании на радиоактивно загрязнённой почве / М.М. Кизюля, А.Г. Калинов, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Н.С. Шпилев // Агрехимический вестник. 2019. № 4. С. 54-57.
4. Влияние удобрений и биопрепарата Альбит при выращивании овса на радиоактивно загрязненной почве / Е.А. Дробышевская, Е.М. Милютина, В.Ф. Шаповалов, М.И. Никифоров, В.В. Талызин // Агрехимический вестник. 2017. Т.3, № 3. С. 27-29.
5. Регулятор роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Меленкова, С.Л. Белопухов, В.В. Вакуленко // Агрехимия. 2005. № 11. С. 76-86.

6. Производство овса в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, М.В. Матюхина // Агрохимический вестник. 2012. № 5. С. 20-21.

7. Влияние удобрений на продуктивность и накопление радионуклидов при возделывании мятликовых трав в одновидовых посевах / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Н.К. Симоненко, Е.В. Смольский // Агрохимический вестник. 2012. № 5. С. 22-24.

8. Белоус И.Н., Смольский Е.В., Шаповалов В.Ф. Продуктивность и качество одновидовых посевов многолетних трав в зависимости от уровня минерального питания // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 4. С. 29-33.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

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

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

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. Т. 45, № 5. С. 118-122.

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

14. 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.

15. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Брянский государственный аграрный университет. Брянск, 2001.

16. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 38-40.

17. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII междунар. науч. конф. Брянск, 2010. С. 94-97.

18. Мельникова О.В., Клименков Ф.И. Оценка адаптивности, пластичности и стабильности сортов ярового ячменя, возделываемых в Брянской области // Зерновое хозяйство. 2007. № 3-4. С. 13-15.

19. О реализации крупных инвестиционных проектов в сфере АПК Брянской области / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, О.В. Дьяченко, И.Н. Белоус // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 1 (65). С. 35-40.

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

21. Зайцева О.А., Дронов А.В. Влияние биологически активных веществ на структуру и продуктивность посевов сои северного экотипа // Инновационные процессы в АПК: сб. тр. VI междунар. науч.-практ. конф. преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. Брянск, 2014. С. 39-41.

УДК 631.5:633.11

ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ КАК ОСНОВА В РЕАЛИЗАЦИИ ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

Мамеев В.В., к.с.-х. наук, доцент vmameev@yandex.ru

Шатоба А.В., студент

Mameev V.V., Shatoba A.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приводятся расчёты действительной и потенциально возможной урожайности озимой пшеницы в условиях юго-запада Центральной России на примере землепользования К(Ф)Х А.В. Ахламов Брянской области. Оценена функция почвенно-климатических условий в формировании урожая зерна и рассчитан коэффициент реализации агроклиматического потенциала региона.

Abstract. *The article presents calculations of the actual and potential possible yield of winter wheat in the conditions of the South-West of Central Russia on the example of land use of K (f) X A.V. Akhlamov of the Bryansk region. The contribution of soil and climatic conditions to the for-*

mation of grain yield is estimated and the coefficient of realization of the agro-climatic potential of the region is calculated.

Ключевые слова: программирование урожайности, почвенно-климатические условия, озимая пшеница, планируемый урожай, реализация агроклиматического потенциала.

Keywords. *yield programming, soil and climate conditions, winter wheat, planned yield, realization of agro-climatic potential.*

В настоящее время агроклиматические ресурсы юго-запада Центральной России, где расположена и Брянская область, подвержены изменениям [1, 2]. Наблюдается процесс потепления климата, что отражается на производстве продукции растениеводства и продуктивности. Продуктивность в равной степени зависит от тепло- и влагообеспеченности, связь климатических условий территории с потребностями сельскохозяйственных культур необходимо учитывать при разработке мероприятий, направленных на более полное и эффективное использование биоклиматических ресурсов [3].

Программирование представляет собой расчёт теоретически возможного нарастания урожая, обеспечиваемого климатическими, почвенными и материально-техническими ресурсами. Это позволяет планировать величину урожайности на каждом поле и обеспечить её получение путём гибкого использования всей совокупности знаний о причинно-следственных связях, определяющих взаимодействие элементов агрокомплекса с полем. Результатами прогноза могут воспользоваться специалисты сельхозпредприятий и фермеры для упреждения, предвидения возможного уровня урожайности.

На примере крестьянско-фермерского хозяйства ИП «А.В. Ахламов» Стародубского района Брянской области, основываясь на методах программирования продуктивности культур [4, 5, 6, 7], нами была рассчитана потенциальная урожайность (ПУ) зерна озимой пшеницы по приходу ФАР, действительно возможный урожай (ДВУ) по биоклиматическим показателям условиям влагообеспеченности и естественному плодородию. Данное хозяйство является одним из передовых в области, где применяются интенсивные технологии возделывания зерновых и пропашных культур.

В Брянской области за период 1996-2019 годы $\sum t > 10^{\circ}\text{C}$ колебалась от 1840 $^{\circ}\text{C}$ до 2356 $^{\circ}\text{C}$. Оценка условий увлажнения вегетационных периодов в условиях Стародубского района составила от 381 до 616 мм, в среднем составляет 521 мм.

В условиях Брянской области за период осенне-летней вегетации озимой пшеницы ($T_v=150$ дней) приход ФАР составляет 144,54

кДж/см², калорийности 1 кг зерна озимой пшеницы 18631 кДж/кг, коэффициент хозяйственной эффективности – 0,4.

Почва в крестьянском хозяйстве серая лесная легкосуглинистая, среднекультуренная, содержание гумуса 2,63%, рН_{KCl} -5,73, содержание подвижного фосфора 181,8 мг/кг, обменного калия -160,3мг/кг. Запасы гумуса 63120 кг, запасы минерального азота – 47,3 кг/га, запас подвижных форм фосфора 543 кг/га, запас обменных калия на 480 кг/га. Усредненные коэффициенты использования элементов питания из почвы озимой пшеницы составляют: азот – 0,25, фосфора – 0,05, калия – 0,10. На формирование 1 ц зерна озимой пшеницы с учётом соответствующего количества побочной продукции требуется 3,25 кг азота, 1,15 кг фосфора и 2,00 кг калия.

В работе А.А. Осипова [8] отмечается, что в интенсивных технологиях возделывания озимой пшеницы коэффициент использования ФАР посевами может достигать 2,9%. Этот коэффициент мы используем в расчёте потенциального урожая зерна. Расчёты дают возможность сделать вывод, что в условиях К(Ф)Х А.В. Ахламов потенциальная урожайность зерна стандартной влажностью может составить 10,4 т/га (рис. 1).

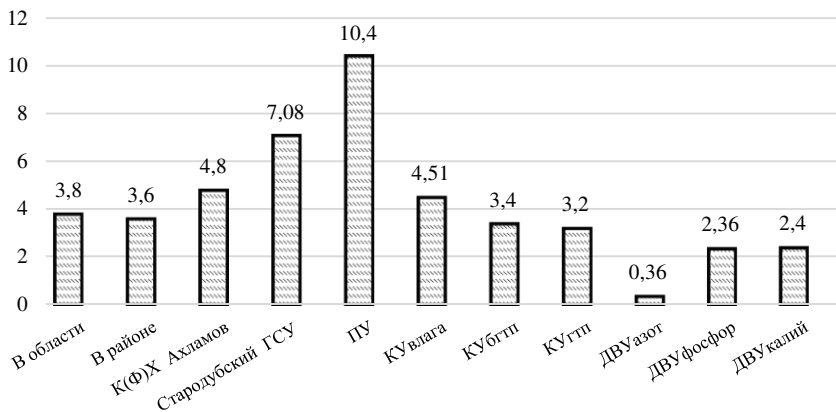


Рисунок 1 – Фактическая и потенциальная урожайность зерна озимой пшеницы в условиях Брянской области, т/га

В районе исследований за год в среднем выпадает около 520 мм осадков в виде дождя и снега. При этом количество эффективно используемых культурой влаги составляет не более 75% от выпавшего количества. Значит, на посевах озимой пшеницы за вегетационный период в среднем накапливается 364 мм продуктивной влаги. Таким

образом, возможный урожай зерна по фактору влагообеспеченности посевов составит 4,51 т/га, при коэффициенте водопотребления 375.

Результаты свидетельствуют о том, что в условиях региона величина климатически обеспеченного урожая по биогидротермическому потенциалу (БГТП) продуктивности составляет 3,66 баллов, при условии, что 1 балл = 2 т сухой биомассы, возможный урожай биомассы достигает 7,33 т/га, а зерна – 3,4 т/га. Действительно возможная урожайность сухой биомассы по гидротермическому показателю продуктивности (ГТП) показала, что при радиационном балансе за вегетацию 138,6 кДж/см² и запасах продуктивной влаги 364 мм на га урожай биомассы составляет 7,07 т/га, а урожай зерна влажностью 14 % - 3,2 т/га.

Потенциальная, климатически обусловленная и действительно возможная урожайность, являются категориями агроэкологическими, тогда как хозяйственная урожайность, обусловленная уровнем плодородия почвы, представляет собой категорию хозяйственно-экономическую. Лимитирующим фактором получения урожая зерна озимой пшеницы остается уровень плодородия почвы. За счёт почвенного минерального азотного питания на данных почвах можно получить только 3,6 ц/га зерна, а вот за счёт обеспеченности подвижными формами фосфора и обменного калия около 24 ц/га.

Средняя урожайность озимой пшеницы в 2019 году в Брянской области составила – 3,8 т/га, а по Стародубскому району – 3,6 т/га, а производственная урожайность сорта Ода в крестьянско-фермерском хозяйстве - 4,8 т/га. Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы в условиях экологических испытаний на Стародубском ГСУ была получена в 2014 году сортом Мера 7,08 т/га (рис. 1).

Отношение производственной урожайности к потенциальной позволяет установить коэффициент реализации агроэкологического потенциала, который в условиях Брянской области составляет 36,5%, в условиях Стародубского ГСУ – 68,1%, а крестьянско-фермерского А.В. Ахламов – 46,1%.

Таким образом, потенциальная урожайность озимой пшеницы в условиях Брянской области при использовании ФАР в 2,9% может составлять 10,4 т/га. Оценка действительно возможного урожая зерна по совокупности факторов (ФАР, влага, тепло) может составить 3,2 – 4,51 т/га. Однако лимитирующим фактором, по нашим расчётам, является естественное плодородие почв, с диапазоном изменения урожая от 3,6 до 24 ц/га. Сравнение фактической урожайности с теоретически рассчитанной свидетельствует о значительных неиспользуемых резервах и важности сорта в реализации агроресурсного потенциала региона.

Библиографический список

1. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. В 2 т. Т. 1 Изменения климата / под ред. А.И. Бедрицкого и др. М.: Росгидромет, 2008. 227 с.
2. Селютин В.С. Пространственные и сезонные особенности многолетних изменений атмосферных осадков на территории Брянской области // Ученые записки казанского университета. 2015. Т. 157, кн. 3. С. 35-46.
3. Мищенко З.А. Агроклиматология. Одесса, 2006. 540 с.
4. Каюмов М.К. Справочник по программированию урожаев М.: Россельхозиздат, 1982. 186 с.
5. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2004. 170 с.
6. Основы программирования урожайности сельскохозяйственных культур / В.Д. Муха, И.С. Кочетов, Д.В. Муха, В.А. Пелипец. М.: Изд-во МСХА, 1994. 252 с.
7. Павлова М.Д. Практикум по агрометеорологии. Л.: Гидрометеоиздат. 1984. 183 с.
8. Осипов А.А. Влияние элементов технологий возделывания на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на юго-западе Центрального региона России: дис. ... канд. с.-х. наук / Брянский государственный аграрный университет. Брянск, 2018. 220 с.
9. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. СПб., 2017. 512 с.
10. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе Центрального региона России. // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 6. С. 32-38.
11. Ториков В.Е. Сорт, агротехника, урожайность и качество зерна озимой пшеницы Нечерноземья. Брянск, 1999, 214 С.
12. Ториков В.Е. Хлеб из зерна Нечерноземья // Зерновые культуры. 1991. № 4. С. 21.

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**
*Theoretical justification of corn cultivation for grain in the conditions of the
Bryansk region*

Нестеренко О.А., аспирант, **Пургина А.**, студент
Мамеев В.В., к.с.-х.н., доцент vmameev@yandex.ru
Nesterenko O.A., Purgina A., Mameev V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В настоящее время отмечается широкая тенденция к возделыванию кукурузы на зерно в северных регионах России. Дефицит тепла и влаги часто оказывается лимитирующим фактором её возделывания. Одним из важнейших условий возделывания является наиболее полное и правильное использование почвенно-климатических условий, которое должно основываться на рациональном использовании природного биоклиматического потенциала региона. С этой целью нами была проведена оценка эффективности использования агроклиматических (в частности, теплоэнергетических) ресурсов и уровня зерновой продуктивности раннеспелых гибридов кукурузы (ФАО 100-200) в условиях юго-запада Центра России на примере Брянской области. Расчётами установлено, что в регионе при максимальной обеспеченности ресурсами тепла и продуктивной влаги возможно получение урожайности зерна кукурузы на уровне 9-12 т/га.

Abstract. *Currently, there is a broad trend towards the cultivation of Cucu-Ruza for grain in the Northern regions of Russia. Lack of heat and moisture is often a limiting factor in its cultivation. One of the most important conditions for cultivation is the most complete and correct use of soil and climatic conditions, which should be based on the rational use of the natural bioclimatic potential of the region. For this purpose, we evaluated the efficiency of using agro-climatic (in particular, heat-energy) resources and the level of grain productivity of early-maturing maize hybrids (FAO 100-200) in the conditions of the South-West of the Center of Russia on the example of the Bryansk region. Calculations have established that in the region, with the maximum availability of heat and productive moisture resources, it is possible to obtain a corn grain yield at the level of 9-12 t / ha.*

Ключевые слова: кукуруза на зерно, планирование урожайности, биоклиматические ресурсы, фотосинтетически активная радиация.

Keywords: *corn for grain, yield planning, bioclimatic resources, photosynthetically active radiation.*

Кукуруза является одной из важнейших сельскохозяйственных культур благодаря своему универсальному использованию и высокой потенциальной урожайности. Генетический потенциал урожая зерна районированных гибридов кукурузы в условиях Центрального Нечерноземья в настоящее время шагнул далеко за 10 т/га, но реализация его не превышает 40 – 50% [1].

Основные посевы кукурузы на зерно в России сосредоточены в Ставропольском и Краснодарском краях, в Центрально-Чернозёмной зоне и в Поволжье [2]. Современные раннеспелые гибриды кукурузы с вегетационным периодом (от всходов до созревания) 80...90 дней можно с успехом выращивать на зерно в широтах до 54 параллели (Брянск, Тула, Саранск, Самара, Казань), способствовать продвижению её из главных центров производства в Северо-Западные регионы и северную часть Центральной России, которые ранее считались климатически менее подходящими [3, 4].

Брянская область, согласно данным экспертно-аналитического центра агробизнеса, в 2019 году вошла в рейтинг ТОП-20 регионов России по производству кукурузы на зерно: посевные площади под культуру в регионе составили более 100 000 га, в том числе на зерно - 88 тыс. га, урожай зерна - 86,1 ц/га, в России - 57,5 ц/га [2].

Наряду с этим, потенциал этой культуры для условий юго-запада Центра России далеко не исчерпан. А получение стабильных урожаев зерна теплолюбивой культуры в северных регионах обусловлено влиянием абиотических факторов (температура и осадки). Они характеризуются большой изменчивостью во времени и пространстве, не подлежат регулированию и являются лимитирующими [5,6,7].

Оценка биоклиматического потенциала продуктивности кукурузы на основе научного программирования предусматривает получение оптимального уровня урожая зерна, который возможен при эффективном плодородии почвы, при ожидаемой прибавке урожайности от внесенных удобрений, учитывая почвенно-климатические и экономические условия хозяйствования. В основе программирования урожаев лежит комплексный подход эффективного использования природных ресурсов в реализации потенциальной продуктивности культуры.

Используя методы научного программирования урожайности, [8,9,10,11] определяли потенциально возможный уровень климатиче-

ской обеспеченности урожая зерна кукурузы с учётом прихода ФАР, влагообеспеченности, гидротермического показателя и естественного плодородия почвы. Установлен потенциальный уровень урожая с учётом биоклиматического и производственного потенциала конкретного региона.

В этой связи основной целью и задачей агроэкологического испытания за период 2016–2019 гг. явилось проведение оценки эффективности использования агроклиматических (в частности, теплоэнергетических) ресурсов и уровня зерновой продуктивности раннеспелых гибридов кукурузы (ФАО 100–200) в условиях юго-запада Центра России на примере Брянской области.

Объектами исследований послужили современные материалы агроклиматических показателей агрометеорологической станции Брянского ГАУ за 1996–2019 гг., информация о производственной урожайности кукурузы на зерно в регионе и собственные данные полевых экспериментов, проведённых на стационаре опытного поля Университета.

В качестве агроклиматических показателей потребности кукурузы на зерно в тепле за период вегетации (май–сентябрь) использовали суммы активных температур выше 10°C ($\sum t > 10$). Так, за период с 1996 по 2019 год $\sum t > 10^{\circ}\text{C}$ колебалась от 1840 $^{\circ}\text{C}$ до 2356 $^{\circ}\text{C}$. Оценку условий увлажнения за вегетационные периоды проводили по сумме осадков за год: в Брянской области они колебались от 440 до 889 мм, что в среднем составляет 680 мм.

Почва опытного поля Брянского ГАУ серая лесная среднесуглинистая, сформированная на лессовидных карбонатных суглинках. Характеризуется как хорошо окультуренная, с содержанием гумуса (3,66–3,79 %), с содержанием подвижных форм фосфора 300–320 мг/кг почвы, обменного калия – 220–240 мг/кг почвы, $\text{pH}_{\text{KCL}} - 5,5-5,7$.

Масса пахотного слоя – 2 400 т, запасы гумуса 93 240 кг, запасы минерального азота – 69,9 кг/га, запас подвижных форм фосфора 900 кг/га, запас обменного калия 690 кг/га. Усредненные коэффициенты использования элементов питания из почвы кукурузой на зерно составляют: азота – 0,30, фосфора – 0,07, калия – 0,17. На формирование 1 т зерна с учётом соответствующего количества побочной продукции требуется азота 30,3, фосфора – 12,0 и калия – 31,3 кг.

Нами рассчитаны следующие уровни программируемой урожайности: определяемая по приходу ФАР потенциальная урожайность (ПУ), климатически обеспеченная урожайность (КУ), определяемая по ресурсам влаги ($\text{КУ}_{\text{ВЛАГА}}$) по ресурсам тепла - по гидротермическому потенциалу продуктивности ($\text{КУ}_{\text{ТП}}$) и по величине биогидротермиче-

ского (биоклиматического) потенциала продуктивности ($KU_{БГП}$), по эффективному плодородию каждого элемента питания ($ДВУ_{Азот}$, $ДВУ_{Фосфор}$, $ДВУ_{Калий}$) и максимальная урожайность раннеспелых гибридов кукурузы в условиях экологических испытаний.

В условиях Брянской области за период вегетации кукурузы с температурами выше $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ приток ФАР составляет около $127,4\text{ КДж/см}^2$, расчёты показали, что при её КПД в 3% потенциальная урожайность зерна может составить $12,6\text{ т/га}$ (рис. 1). Максимальную урожайность зерна кукурузы $8,69\text{ т/га}$ при пересчёте на стандартную 14%-ную влажность по результатам полевых исследований с 2016 по 2019 гг. в Брянском ГАУ показал гибрид отечественной селекции Ладожский 181 МВ (оригинатор - НПО «Семеноводство Кубани»).

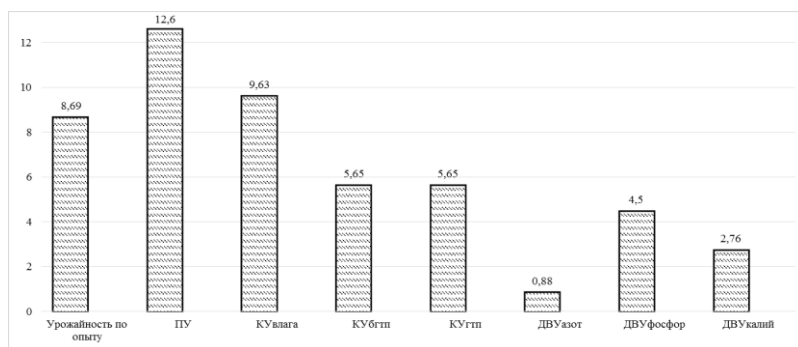


Рис. 1 - Фактическая и теоретически возможная урожайность зерна кукурузы с учётом агроклиматического потенциала Брянской области, т/га

Анализ расчётных уровней климатически обеспеченной урожайности кукурузы показал, что влагообеспеченность посевов культуры в регионе при среднемноголетней норме осадков позволило достигнуть около $9,63\text{ т/га}$ зерна стандартной влажности. Самая низкая урожайность рассчитана по биогидротермическому потенциалу продуктивности (формула А. М. Рябчикова), который отражает взаимовлияние комплекса факторов в конкретных климатических условиях. Именно этот показатель позволяет с высокой точностью определить реально возможную продуктивность культуры. По нашим расчётам величина климатически обеспеченной урожайности кукурузы по биогидротермическому потенциалу продуктивности была меньше, чем по влагообеспеченности на $3,98\text{ т/га}$.

Результаты полевых исследований показали, что кукуруза может формировать урожайность значительно выше расчётной по био-

гидротермическому потенциалу продуктивности, что объясняется её биологическими особенностями: способностью усваивать влагу из глубоких слоёв почвы, поглощать конденсированные пары воды в условиях засухи, усваивать ФАР с более высоким КПД благодаря протеканию процесса фотосинтеза по C_4 - типу фиксации CO_2 .

Главным фактором, лимитирующим урожайность кукурузы на зерно, является уровень плодородия почвы и, в первую очередь, обеспеченность растений азотом. За счёт почвенного минерального азотного питания на данных почвах можно получить только 0,88 т/га зерна, а вот за счёт обеспеченности подвижными формами фосфора 4,5 т/га.

Сравнение с максимальной урожайностью в среднем за 4 года испытания раннеспелого гибрида Ладожский 181 МВ с теоретически рассчитанной свидетельствует о значительных резервах неиспользуемого потенциала региона. Использование кукурузой агроклиматического потенциала территории составило 68,9 %.

Таким образом, обобщая полученные результаты, нами установлено, что в условиях Брянской области при максимальной обеспеченности ресурсами тепла и продуктивной влаги возможно получение урожая кукурузного зерна на уровне 9-12 т/га. Лимитирующим фактором для получения такого урожая является естественное плодородие почв. Рассчитанные уровни урожая зерна кукурузы необходимо рассматривать как базовые, на которые следует ориентироваться при выборе агротехнологии.

Библиографический список

1. Реализация биологического потенциала различных гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции / З.И. Усанова, Ю.Т. Фаринюк, М.Н. Павлов, Ф.Л. Блинов // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2018. № 1. С. 183-193.

2. Кукуруза. Посевные площади, валовые сборы и урожайность по регионам РФ в 2007-2019 гг. Режим доступа: <https://ab-centre.ru/dbase/kukuruza-posevnye-ploschadi-valovye-sbory-i-rozhaynost-po-regionam-rf-v-2007-2019-gg>

3. Атлас сельского хозяйства СССР. М.: Главное управление геодезии и картографии Министерства геологии и охраны недр СССР, 1960. 125.

2. Справочник кукурузовода / Н.Н. Третьяков, Ю.И. Чирков, В.Х. Зубенко и др. М.: Россельхозиздат, 1985. 191 с.

3. Кукуруза и сорго: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 128 с.
4. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 208 с.
5. Дронов А.В., Мамеев В.В., Нестеренко О.А. Развитие и зерновая продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы в зависимости от абиотических факторов и приёмов агротехнологии в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 3-8.
6. Каюмов М.К. Справочник по программированию урожаяв. М.: Россельхозиздат, 1982. 186 с.
7. Программирование урожаяв сельскохозяйственных культур / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2004. 170 с.
8. Основы программирования урожайности сельскохозяйственных культур / В.Д. Муха, И.С. Кочетов, Д.В. Муха, В.А. Пелипец. М.: Изд-во МСХА, 1994. 252 с.
9. Павлова М.Д. Практикум по агрометеорологии. Л.: Гидрометеоздат, 1984. 183 с.
10. Бельченко С.А., Белоус И.Н. Оценка влияния агротехнологий возделывания кукурузы на качество зеленой массы и силоса в условиях юго-западной части Нечерноземья // Вестник Курской ГСХА. 2014. № 6. С. 48-50.
11. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. СПб., 2017. 512 с.

СЕКЦИЯ
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ
И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

**ЛИЛЕЙНЫЙ ЖУК – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ РАСТЕНИЙ
ЛИЛИЙ**

Insecticides in plant protection lilies from the Lily beetle

Ячmeneва С.Ю., н.с., к. с.-х. н., *syachmeneva@yandex.ru*
Yachmeneva S.Yu.

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin FSC"

Аннотация. обобщены результаты трехлетнего испытания инсектицидов на растениях лилий против лилейного жука, сделаны выводы.

Abstract. summarizes the results of three tests of insecticides on plants lilies against the Lily beetle.

Ключевые слова: инсектициды, лилейный жук, биологическая эффективность.

Keywords: insecticides, Lily beetle, biological efficiency.

В последние десятилетия в приусадебном и лично-подсобном хозяйстве стали активно выращивать культуру лилий. Наряду с высокими декоративными качествами, высокой зимостойкостью лилии повреждаются вредителями и болезнями [1, с. 87].

Основным вредителем растений лилий является лилейный жук. Ярко-красного цвета, он хорошо виден на зелени лилий. При приближении человека моментально замирает и падает на землю брюшком вверх. Сливаясь с землей за счет серого брюшка становится практически не заметен. Самки жуков очень плодовиты. Из отложенных яйцекладок появляются личинки розового цвета, которые скелетируют молодые листья, оставляя тонкие листовые прожилки, затем начинают объедать все растение, выгрызая округло-продолговатые отверстия. Со стремительной скоростью способны объесть растение, оставив голый стебель. Зимуют жуки в земле, но не обязательно на нашем участке. Они хорошо летают и выбирают для зимовки влажные затененные места под листьями. Если вовремя не проводить защитные мероприятия против жука и его личинок это может привести к полной гибели растений [2, с. 48].

Борьба с лилейным жуком способствует сохранению декоративных качеств растений и влияет на выход и качество товарных луковиц лилий [3, с. 105].

В 2014-2016 г.г. на базе ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» были заложены мелкоделяночные эксперименты по оценке биологической эффективности инсектицидов в борьбе с лилейным жуком на растениях лилий.

Сорта: Осенний Вальс, Таинственная Незнакомка, Волхова.

В опыте использовали следующие препараты: Фитоверм, КЭ - 2 мл/ 10л, Актеллик, КЭ – 1,5 мл/ 10 л, Актара, ВДГ – 0,8 г/ 10 л, Инта-вир, ВРП – 1 таб. /10 л, контроль – без обработки.

Погодные условия вегетационных периодов 2014-2016 гг. отличались по среднесуточной температуре воздуха и выпадению осадков.

Таблица 1 – Эффективность различных препаратов борьбе с лилейным жуком на растениях лилий (2014-2016 гг.)

Препараты	2014		2015		2016	
	поврежденность растений	БЭ*, %	поврежденность растений	БЭ*, %	поврежденность растений	БЭ*, %
Осенний Вальс						
Фитоверм	3,7	59,8	4,7	54,9	8,6	62,5
Инта-Вир	3,3	68,5	4,2	60,8	7,0	66,8
Актара	1,9	81,1	2,0	82,4	4,5	83,4
Актеллик	2,0	76,7	2,2	78,4	5,4	81,6
Контроль	8,8	-	10,5	-	27,7	-
Таинственная Незнакомка						
Фитоверм	4,3	58,8	6,8	52,3	8,5	60,7
Инта-Вир	4,8	55,8	5,8	54,7	8,1	64,1
Актара	1,9	81,7	3,4	77,6	5,5	81,4
Актеллик	2,5	78,4	3,9	75,5	5,0	82,1
Контроль	10,9	-	12,9	-	28,9	-
Волхова						
Фитоверм	3,8	60,0	5,8	55,9	7,5	62,9
Инта-Вир	3,6	62,7	5,0	56,6	7,8	62,5
Актара	2,4	74,7	2,8	80,9	4,7	82,2
Актеллик	2,6	72,8	2,5	78,8	5,8	80,9
Контроль	9,5	-	11,9	-	26,8	-

В результате проведённых исследований установлено, что степень повреждения растений лилий вредителем в условиях вегетационных периодов была различной (табл. 1).

Анализ экспериментальных данных показал, что степень повреждения растений лилий вредителем в контроле в 2014-2015 годах степень повреждения составила 8,8-12,9%, а в 2016 году – она была в 2,2-3 раза выше. Наименьшая степень повреждения была в 2013-2014 году в вариантах с применением препаратов Актара 1,9-3,4% и Актеллик – 2,0-3,9%. Степень повреждения растений лилий лилейным жуком в вариантах обработок Инта-вир и Фитоверм была 1,7-2,1 раза выше.

В 2016 году степень повреждения в вариантах применения препаратов Актара и Актеллик составила 4,5 - 5,5% соответственно. Степень повреждения растений лилий лилейным жуком в вариантах обработок Инта-вир и Фитоверм была 1,5-2,5 раза выше.

Высокую биологическую эффективность за годы исследований обеспечивали препараты Актара (74,7-83,4%) и Актеллик (72,8-82,1%). А в вариантах с применением препаратов Инта-вир и Фитоверм биологическая эффективность была на 22-26% ниже.

Выводы

Таким образом, препараты Актара и Актеллик обеспечивали высокую биологическую эффективность в годы массового (до 82%) и слабого развития (до 80%) лилейного жука.

Лилейный жук – опасный вредитель растений лилий, но своевременная защита растений позволит сохранить растения, как от взрослого насекомого, так и от его личинок. А лилии будут радовать нас своей красотой и привлекательностью.

Библиографический список

1. Великих Д.В. Лилиевая трещалка // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: XI междунар. науч.-произв. конф. (14-18 мая 2007 г.). Белгород: БелГСХА, 2007. С. 15.
2. Трейвас Л.Ю. Луковая трещалка (Вредитель лилий) // Защита и карантин растений. 2001. № 3. С. 51.
3. Удалова Е.Г. Болезни и вредители садовых растений. СПб., 2006. 160 с.
4. Сычёв С.М., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.
5. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность

крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.

УДК 632.9

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ МИКРОБНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА РОСТ *FUSARIUM* SPP. В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Study the effect of microbial biologics on the growth of Fusarium spp. in vitro conditions

Гнеушева И.А., к.т.н., доцент, obc1-2010@mail.ru

Агеева Н.Ю., аспирант

Gneusheva I.A., Ageeva N.Yu.

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

Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные по изучению действия некоторых микробных биопрепаратов, широко используемых в овощеводстве защищенного грунта, на рост *Fusarium* spp. в условиях *in vitro*. Жидкая споровая суспензия штамма *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 является достаточно сильным антагонистом в отношении грибов рода *Fusarium* spp., обладает фунгистатическим действием. Препарат на основе исследуемого штамма может быть использован для борьбы с *Fusarium* spp.

Abstract. *The article presents experimental data on the study of the antifungal effect of certain microbial biologics widely used in protected soil vegetable growing on the growth of Fusarium spp. in vitro conditions. the liquid spore suspension of the Trichoderma atrobrunneum strain VKPM F-1434 is a fairly strong antagonist against fungi of the genus Fusarium spp., has a fungistatic effect. The drug based on the studied strain can be used to fight Fusarium spp.*

Ключевые слова: фузариозы, биопрепараты, мицелий, споры, антифунгальные свойства

Keywords: fusarioses, biological products, mycelium, spores, antifungal properties

В последнее время наблюдается рост заболеваемости сельскохозяйственных растений фузариозом [2]. Это связано с увеличением площадей монокультур, введением новых сортов, пород и гибридов, не обладающих устойчивостью к данному заболеванию, а также нарушениями в процессах посадки, хранения посевного материала и обработке почвы. Грибы рода *Fusarium* spp. вызывают потери до половины урожая в сельском хозяйстве, особенно в условиях защищенного грунта при выращивании овощных культур [1].

При этом они одновременно вызывают не только снижение урожайности и гибель растений, но и загрязняют сельскохозяйственную продукцию своими выделениями - микотоксинами, оказывающими негативное воздействие на здоровье человека и животных.

В связи с этим возросла необходимость создания более эффективных и доступных технологий борьбы с *Fusarium* spp. Использование биологических средств защиты сельскохозяйственных растений на основе микробных компонентов является перспективным направлением введения сельскохозяйственного производства.

Целью данного исследования являлось изучение действия некоторых микробных биопрепаратов, широко используемых в овощеводстве защищенного грунта, на рост *Fusarium* spp. в условиях *in vitro*.

В качестве объектов исследования использовали широко применяемые в овощеводстве защищенного грунта биопрепараты от грибных болезней «Споробактерин» и «Фитолавин», а также впервые апробированный препарат (жидкую споровую суспензию) на основе *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 из учебной коллекции кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Ранее в наших исследованиях показано, что штамм *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 проявляет бактериостатическое действие в отношении бактериальных заболеваний овощных культур защищенного грунта и проявляет выраженное стимулирующее действие [3, 4].

Для выявления антагонизма (влияния на рост грибного мицелия) изучаемого препарата и контрольных микробных биопрепаратов к фитопатогенным микроорганизмам рода *Fusarium* spp. в лабораторных условиях осуществляли методом прямого укола в питательный агар, инокулированный споровой суспензией тест-объектов *Fusarium oxysporum* и *Fusarium solani*.

Суспензию спор грибов каждого вида тест-системы смывали стерильной водой с колоний 10-14 суточного возраста (100 мкл при плотности спор 10^5 спор/мл) и распределяли по поверхности среды в чашках Петри на среде Чапека. Затем на агаровую поверхность производили посев суточной биомассы микробов-антагонистов уколом.

Чашки инкубировали в термостате при температуре 26⁰С в течение 3-5 суток. Контролем служили газоны фитопатогенов, посеянные одновременно с экспериментальными, но к которым не добавляли исследуемые микробные биопрепараты. Измеряли диаметр зон ингибирования роста, образовавшихся вокруг лунки.

Результаты опытов по определению антифунгального действия изучаемых биопрепаратов на исследуемые культуры фитопатогенных грибов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Определение антифунгального действия изучаемых биопрепаратов

Биопрепараты	Диаметр зоны подавления роста фитопатогенных грибов, мм	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium solani</i>
Споробактерин	10,6	11,4
Фитолавин	12,4	16,8
Жидкая споровая суспензия <i>Trichoderma atrobrunneum</i> ВКПМ F-1434	23,6	32,4

НА – нет подавления

Действие жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 в отношении грибов *Fusarium oxysporum* и *Fusarium solani* носит в основном фунгистатический (не фунгицидный) характер, т.е. проявлялось только в задержке роста и прорастания спор фитопатогена.

Результаты определения антифунгального действия биопрепарата «Фитолавин» и исследуемой жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 на рост мицелия грибов рода *Fusarium oxysporum* в условиях *in vitro* представлены в виде фотографий на рисунке 1.

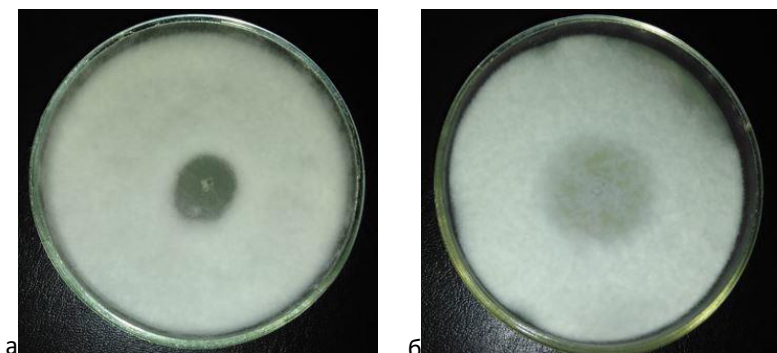


Рисунок 1 - Антифунгальное действие: а - биопрепарата «Фитолавин», б - жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 на рост мицелия *Fusarium oxysporum*

Наличие стерильных зон подавления грибного мицелия вокруг лунок с «Фитолавином» свидетельствует о фунгицидном действии биопрепарата.

Таким образом, жидкая споровая суспензия штамма *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 является достаточно сильным антагонистом в отношении грибов рода *Fusarium* spp., обладает фунгистатическим действием. Препарат на основе исследуемого штамма может быть использован для борьбы с *Fusarium* spp.

Библиографический список

1. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты: монография / Н.Е. Павловская и др. Орел, 2018. 345 с.
2. Рекомендации по усовершенствованию элементов технологии выращивания картофеля, томатов и огурца в условиях Орловской области с использованием биологических средств защиты: методические рекомендации / Н.Е. Павловская и др. Орел, 2017. 64 с.
3. Антагонистический потенциал штаммов *Trichoderma* spp. В отношении возбудителей грибных и бактериальных заболеваний растений / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Е. Павловская, А.В. Лушников // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. Орел, 2017. С. 54-56.
4. Влияние вторичных метаболитов грибов рода *Trichoderma* на

посевные качества семян гороха / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. 2012. Т. 47, №3. С. 114-117.

5. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов и фитосанитарного состояния зерновых агобиоценозов в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 3. С. 17-29.

6. Симонов В.Ю. Экологические последствия фунгицидов на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Вестник Брянской ГСХА. 2011. № 1. С. 16-23.

7. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. Т. 45, № 5. С. 118-122.

УДК 635.63:632.9

**ИЗУЧЕНИЕ АНТИФУНГАЛЬНЫХ
И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ *TRICHODERMA
ATROBRUNNEUM* ВКПМ F-1434 НА МИКРОРАСТЕНИЯХ
ОГУРЦА**

*Study of antifungal and growth-stimulating properties of *Trichoderma atrobrunneum* WKPM F-1434 on cucumber micro-plants*

Гнеушева И.А., к.т.н., доцент, *obc1-2010@mail.ru*
Gneusheva I.A.

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

Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные по изучению антифунгальных и стимулирующих свойств *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 на микрорастениях огурца. *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 способствует существенному повышению всхожести семян огурца и лучшему росту его вегетативных органов, в том числе за счет подавления развития семенной фузариозной инфекции. У микрорастений, обработанных жидкой споровой суспензией *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434, не наблюдалось проявлений заболеваний. Корневая система имела здоровый вид, лучше развиты боковые корни, что говорит и сказывается на развитости всего микро-растения огурца в целом.

Abstract: The article presents experimental data on the study of antifungal and stimulating properties of *Trichoderma atrobrunneum* VKPM F-1434 on cucumber micro-plants. *Trichoderma atrobrunneum* VKPM F-1434 contributes to a significant increase in the germination of cucumber seeds and better growth of its vegetative organs, including by suppressing the development of seed *Fusarium* infection. Micro-plants treated with a liquid spore suspension of *Trichoderma atrobrunneum* VKPM F-1434 did not show signs of disease. The root system had a healthy appearance, better developed lateral roots, which speaks and affects the development of the entire micro-growth of cucumber as a whole.

Ключевые слова: экзометаболиты, биопрепараты, фитопатогены, антифунгальные свойства, ростостимулирующие свойства, огурец.

Keywords: *exometabolites, biologics, phytopathogens, antifungal properties, growth-stimulating properties, cucumber.*

В настоящее время при разработке биологических средств защиты сельскохозяйственных культур, в том числе защищенного грунта, для растениеводства исследователи отдают предпочтение тем штаммам микроорганизмов, которые обладают выраженной комплексной биологической активностью. Среди микроскопических грибов, наибольшим биотехнологическим потенциалом в качестве основы биопрепаратов обладают представители рода *Trichoderma* [1, 2].

Практический потенциал представителей этого рода раскрыт недостаточно. Высокая скорость роста грибов; способность к образованию конидий, которые могут длительное время сохранять жизнеспособность при неблагоприятных условиях среды; низкая инерционность, которая проявляется в быстрой активации спор на богатых субстратах; способность проявлять свою биологическую активность в кислых почвах; способность к гиперпаразитизму – наряду с продуцированием антибиотических соединений позволяет эффективно защищать растения от заболеваний.

Целью данного исследования являлось изучение антифунгальных и стимулирующих свойств *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 на микрорастениях огурца.

В качестве объектов исследования использовали широко применяемые в овощеводстве защищенного грунта биопрепараты от грибных болезней «Споробактерин» (биопрепарат, содержащий в своем составе споры *Trichoderma viride* и *Bacillus subtilis*) и «Фитолавин» (комплекс стрептотрициновых антибиотиков), а также впервые апробированный препарат (жидкую споровую суспензию) на основе *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 (биологически активные соединения, обладающие антигрибной и антибактериальной активно-

стью) из учебной коллекции кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Эффективность использования экзометаболитов *Trichoderma atroviride* ВКПМ F-1434 была показана в ряде экспериментальных исследованиях [3, 4, 5]. Для создания инфекционного фона использовали споры *Fusarium oxysporum* (10^2 спор/сосуд).

Растительным объектом в исследовании являлись семена огурца скороспелого сорта «Кураж F1», рекомендованного для промышленного производства. Сорт не устойчив к фузариозному увяданию. Причина увядания – поражения сосудистой системы растения грибами рода *Fusarium*, несовершенными грибами, которые зимуют в почве. Заражение в основном происходит через корни огурца. Возбудитель прорастает в сосудистую систему и закупоривает ксилему (водопродводящую ткань). Патоген выделяет токсины, которые распространяются по сосудистой системе по всему растению. Все это приводит к системному нарушению в питании растения. У огурца отмирают (некроз) ткани в различных частях, отмирает тургор и увядает.

Семена огурца обрабатывали полусухим способом жидкой споровой культурой *Trichoderma atroviride* ВКПМ F-1434 с титром $1 \cdot 10^8$ конидий/мл (концентрация подобрана ранее), полученной на среде для глубинного культивирования (20 минут). Контрольные семена обрабатывали водой, а в качестве стандарта использовали биопрепараты «Споробактерин» и «Фитолавин» с нормами расходами, рекомендованными производителями для огурца закрытого грунта. Через сутки после обработки семена помещали во влажную камеру, в раствор вносили клетки фитопатогена до конечной концентрации 10^5 КОЕ/мл и выдерживали при 25°C в течение 3 суток. В дальнейшем микрорастения до 14 суток выращивали в пластиковых сосудах, наполненных почвой в фитотроне при 21°C , световой режим: 16 ч – день, 8 ч – ночь, 15000 люкс.

Учет развития гриба на семенах проводили через 3 суток, а измерение длины корня и проростка – через 6 суток после размещения во влажной камере. Заболевание оценивали по развитию гнили на корнях через 14 суток выращивания растений, предварительно отмыв растения от почвенной массы. Численность фитопатогена определяли после окончания опыта высевом на агаризованной среде Чапека.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета Microsoft Office 2010 (Excel). Все опыты проводились в пятикратной повторности. В таблицах даны средние величины из 5 независимых опытов. Величина ошибок измерений представлена стандартным отклонением.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты антифунгального и стимулирующего влияния обработки семян огурца жидкой споровой суспензией штамма *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-143

Вариант опыта	Длина корешка, мм	Длина проростка, мм	Количество пораженных семян, %
Контроль	16,2±0,1	2,2±0,2	40
Споробактерин (стандарт)	18,6±0,1	3,6±0,1	32
Фитолавин (стандарт)	19,4±1,1	3,8±0,9	8
Жидкая споровая суспензия <i>Trichoderma atrobrunneum</i> ВКПМ F-1434	21,2±0,1	4,2±0,5	12

Согласно приведенным данным, антифунгальное и стимулирующее влияние исследуемых биопрепаратов во всех случаях достоверно превышало показатели в контроле. Также стимуляция роста корней и проростков в случае использования жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 сильнее, чем при воздействии биопрепарата «Споробактерин» и «Фитолавин».

В дальнейшем нами выявлено, что заявленный штамм в значительной степени подавлял развитие фитопатогена, которым были заражены семена огурца (таблица 2).

Таблица 2 – Численность микроорганизмов на корнях 14-суточных проростков огурца сорта «Кураж» в биоконтрольном эксперименте

Вариант опыта	Всхожесть, %	Грибы, 10 ² КОЕ/корень	Количество пораженных растений, %
Контроль + <i>F. oxysporum</i>	40	5,8±0,3	98
Споробактерин (стандарт) + <i>F. oxysporum</i>	75	1,8±0,9	40
Фитолавин (стандарт) + <i>F. oxysporum</i>	95	0,8±0,3	0
Жидкая споровая суспензия <i>Trichoderma atrobrunneum</i> ВКПМ F-1434+ <i>F. oxysporum</i>	95	0,7±0,4	0

Trichoderma atrobrunneum ВКПМ F-1434 способствует существенному повышению всхожести семян огурца и лучшему росту его вегетативных органов, в том числе, за счет подавления развития семенной фузариозной инфекции. У микрорастений, обработанных жидкой споровой суспензией *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 не наблюдалось проявлений заболеваний. Корневая система имела здоровый вид, лучше развиты боковые корни, что говорит и сказывается на развитости всего микрорастения огурца в целом.

Таким образом, *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 обладает комплексом свойств, обеспечивающих эффективное применение основанных на нем биопрепаратов. Он способен подавлять развитие *F. oxysporum* и стимулировать рост растений огурца.

Библиографический список

1. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты: монография / Н.Е. Павловская и др. Орел, 2018. 345 с.

2. Павловская Н.Е. Рекомендации по усовершенствованию элементов технологии выращивания картофеля, томатов и огурца в условиях Орловской области с использованием биологических средств защиты: методические рекомендации / Н.Е. Павловская и др. Орел, 2017. 64 с.

3. Антагонистический потенциал штаммов *Trichoderma* spp. В отношении возбудителей грибных и бактериальных заболеваний растений / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Е. Павловская, А.В. Лушников // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. Орел, 2017. С. 54-56.

4. Влияние вторичных метаболитов грибов рода *Trichoderma* на посевные качества семян гороха / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. 2012. Т. 47, № 3. С. 114-117.

5. Биологическая активность бактериостатических метаболитов на основе *Trichoderma atrobrunneum* F-1434 / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, А.В. Лушников, О.А. Маркина // Микробные технологии в птицеводстве и животноводстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Казань, 2018. С. 27-29.

6. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII междунар. науч. конф. Брянск, 2010. С. 94-97.

**ИЗУЧЕНИЕ ФИТОГОРМОН-ПОДОБНОЙ АКТИВНОСТИ
ШТАММА *T. ATROBRUNNEUM* ВКПМ F-1434**

*Study of the phytohormone-like activity of the *T. atrobrunneum* strain of the
VKPM F-1434*

Гнеушева И.А., к.т.н., доцент, *obc1-2010@mail.ru*
Солохина И.Ю., к.б.н., доцент, *solohinairina@yandex.ru*
Gneusheva I. A, Solokhina I. Yu.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В. Парахина
Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные по изучению фитогормон-подобной активности штамм *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434. Установлено, что исследуемый штамм обладает стимулирующей фитогормон-подобной активностью по отношению к растениям и проявляет выраженную гиббереллин- и цитокинин-подобную активность. Растения могут отзываться на обработку *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434, так же, как и на обработку стандартными фитогормонами, т.е. активацией и усилением ростовых процессов. Результаты данной работы позволяют дать дополнительную оценку биологической активности препарата на основе *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434, что приводит к расширению спектра его действия в агробиотехнологиях.

Abstract: *The article presents experimental data on the study of phytohormone-like activity of the *Trichoderma atrobrunneum* strain of the VKPM F-1434. It was found that the strain under study has stimulating phytohormone-like activity in relation to plants and exhibits pronounced gibberellin - and cytokinin-like activity. Plants can respond to the treatment of *Trichoderma atrobrunneum* VKPM F-1434, as well as to treatment with standard phytohormones, i.e. activation and enhancement of growth processes. The results of this work allow us to give an additional assessment of the biological activity of the drug based on *Trichoderma atrobrunneum* VKPM F-1434, which leads to an expansion of the spectrum of its action in agrobiotechnologies.*

Ключевые слова: ауксин, гиббереллин, цитокинин, активность, микромицет.

Keywords: *auxin, gibberellin, cytokinin, activity, micromycetes.*

Разработка новых биологических препаратов на основе природных компонентов, обладающих разными биологическими свойствами является актуальным направлением агробиотехнологии [1].

Перспективным сырьем для подобных препаратов является микроскопический гриб рода *Trichoderma* spp. Почти 99% продуцируемых ими метаболитов успешно используются в медицине, ветеринарии и современных агробиотехнологиях [3].

В более ранних наших работах [2, 4] впервые была установлена высокая антагонистическая активность *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 в отношении бактериальных и грибных заболеваний сельскохозяйственных растений, ростостимулирующая активность [5].

В данной работе предложено рассмотреть другой вид биологической активности – фитогормон-подобную активность жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434.

В отличие от животных, рост растений, происходящий в течение всей жизни растительного организма, – постэмбриональный непрерывный процесс, основанный на делении клеток и увеличении их размеров. Рост растений, где одним из определяющих процессов является деление клеток, регулируется фитогормонами.

Фитогормоны – внутриклеточные регуляторы, значение которых для пролиферации не вызывает сомнений. Установлено, что фитогормоны способны либо напрямую определять вступление клеток в клеточный цикл, либо работать через разнообразные регуляторные белки. В качестве позитивных регуляторов клеточных делений ауксины и цитокинины изучены наиболее подробно. В связи с этим, целью работы являлось выявление фитогормон-подобной активности штамм *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434.

Исследование проводили на проростках пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта «Синева» и ячменя (*Hordéum vulgáre*) сорта Прерия. Сначала семена в течение 5 минут встряхивали в колбе с жидкой споровой суспензией *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 (опыт) и с дистиллированной водой (контроль). Затем их подсушивали в открытых чашках Петри в течение суток. Далее семена проращивали в темноте при 24°C с постоянным подтоком дистиллированной водой. Проростки для анализа отбирали, начиная со вторых суток.

Ауксин-подобное действие жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 оценивали с помощью классического теста (Бояркин, 1966) на отрезках coleoptилей пшеницы. 10 отрезков coleoptилей, взятых от 3-дневных этиолированных проростков пшеницы, помещали в чашки Петри с 3 мл жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 в концентрации 10^5 кле-

ток/мл. в качестве отрицательного контроля использовали дистиллированную воду, положительного – раствор ИУК.

Определение гиббереллин-подобной активности проводили на пророщенных семенах салата. Проростки длиной 6-8 мм помещали по 10 штук в чашки Петри на твердую агаризованную среду (1,5% агар) корнями к центру и накрывали корни отрезков фильтровальной бумаги. Жидкую споровую суспензию *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 наносили на точку роста проростков. В качестве контроля использовали дистиллированную воду и раствор ГК₃ (10 мг/мл). через двое суток измеряли длину гипокотилей.

Цитокинин-подобное действие жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 оценивали при использовании тест-системы отрезков листьев 10-дневных проростков ячменя. В чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную 2 мл жидкой споровой суспензией *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434, раскладывали по 6 отрезков листьев длиной 2 см. в отрицательном контроле бумагу смачивали дистиллированной водой, в положительном – раствором БАП (10 мг/мл). 7 дней проростки интенсивно освещали. Затем из отрезков листьев экстрагировали этанолом хлорофилл и его содержание определяли фотометрически при длине волны 650 нм.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета Microsoft Office 2010 (Excel). Все опыты проводились в пятикратной повторности. В таблицах даны средние величины из 5 независимых опытов. Величина ошибок измерений представлена стандартным отклонением.

Использование разных биотестов позволило получить данные о фитогормон-подобной активности жидкой споровой суспензией *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 (таблица 1).

В биотестах споровая суспензия *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434 проявила ауксин-, гиббереллин- и цитокинин-подобную активность. Установлено, что исследуемый штамм обладает стимулирующей фитогормон-подобной активностью по отношению к растениям и проявляет выраженную гиббереллин- и цитокинин-подобную активность.

Таблица 1 – Фитогормон-подобная активность жидкой споровой суспензии *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434

Вариант	Активность		
	Ауксин-подобна, длина отрезков coleoptилей пшеницы, мм	Цитокинин-подобная, содержание хлорофилла в отрезках листьев пшеницы, экстинкция E ₆₅₀	Гиббереллин-подобная, длина гипокотилей салата, мм
Вода	7,2±0,12	0,14±0,09	12,6±0,45
ИУК	8,9±0,21		
БАП		0,32±0,14	
ГК ₃			25,3±0,24
Жидкая споровая суспензия <i>Trichoderma atrobrunneum</i> ВКПМ F-1434	7,3±0,06	0,28±0,35	24,4±0,11

Растения могут отзываться на обработку *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434, так же, как и на обработку стандартными фитогормонами, т.е. активацией и усилением ростовых процессов.

Результаты данной работы позволяют дать дополнительную оценку биологической активности препарата на основе *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434, что приводит к расширению спектра его действия в агробиотехнологиях.

Библиографический список

1. Павловская Н.Е. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты: монография / Н.Е. Павловская и др. Орел, 2018. 345 с.
2. Рекомендации по усовершенствованию элементов технологии выращивания картофеля, томатов и огурца в условиях Орловской области с использованием биологических средств защиты: методические рекомендации / Н.Е. Павловска и др. Орел, 2017. 64 с.
3. Антагонистический потенциал штаммов *Trichoderma* spp. В отношении возбудителей грибных и бактериальных заболеваний растений / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, Н.Е. Павловская, А.В. Лушни-

ков // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2017. С. 54-56.

4. Влияние вторичных метаболитов грибов рода *Trichoderma* на посевные качества семян гороха / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Яковлева // Сельскохозяйственная биология. 2012. Т. 47, № 3. С. 114-117.

5. Биологическая активность бактериостатических метаболитов на основе *Trichoderma atrovirideum* F-1434 / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, А.В. Лушников, О.А. Маркина // Микробные технологии в птицеводстве и животноводстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Казань, 2018. С. 27-29.

УДК 634.72:581.1:631.531

ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ НА ЭТАПЕ СОБСТВЕННО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ

Features of regeneration of black currant at the stage of proper micro-propagation

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. Оптимальными питательными средами на этапе пролиферации для сортов смородины чёрной являются как среда Мурасиге-Скуга, так и Ли-Фоссарда. Выявлено, что оптимальным цитокинином является 6-БАП в концентрации 0,5-1,0 мг/л (коэффициент размножения 3,0-12,6 шт./экспл.), Для удлинения микропобегов смородины черной целесообразно содержание 6-БАП снижать до 0,2 мг/л или добавлять к 6-БАП (0,5 мг/л) гибберелловую кислоту 0,3 и 0,4 мг/л.

Abstract. *The optimal nutrient media at the stage of proliferation for black currant varieties are both Murasige-Skug and Li-Fossard. It was found that the optimal cytokinin is 6-BAP at a concentration of 0.5-1.0 mg / l (the multiplication coefficient is 3.0-12.6 pss/exp.), To lengthen the microbeads of black currant, it is advisable to reduce the content of 6-BAP to 0.2 mg/l or add 0.3 and 0.4 mg/l gibberellic acid to 6-BAP (0.5 mg/l).*

Ключевые слова: клональное микроразмножение, *in vitro*, смородина чёрная, собственно микроразмножение.

Keywords: *clonal micropropagation, in vitro, black currant, self micropropagation.*

Важнейшим направлением повышения эффективности российского садоводства является его интенсификация, основанная как на использовании сортов нового поколения, так и внедрении в питомниководство новейших методов оздоровления и размножения с использованием метода клонального микроразмножения [1, с. 20-21; 2 с. 91-92; 3, с. 314-315; 4, с. 395-396; 5, с. 128-129].

Несмотря на исследования, проведенные Е.В. Колбановой, Н.В. Кухарчик [6, с. 87-91], И.А. Райковым [7, с. 19], З.Т. Тарашвили [8, с. 22], и др., до сих пор существуют проблемы, связанные с генотипическими особенностями культуры: мельчание микропобегов в конгломератах и невозможность их использования для укоренения, доминирование единичных микропобегов, поликонденсация веществ фенольной природы, которая приводит к ингибированию роста и развития эксплантов [9, с. 135-136; 10, с. 58-59; 11, с. 89-90].

Цель исследований заключается в изучении влияния минерального гормонального состава питательной среды на регенерацию микропобегов сортов смородины чёрной шт *in vitro*/

Объекты исследований: сорта смородины чёрной – Кармелита, Чернавка, Шалуныя, элитный сеянец 17-10-96.

Основная задача на этапе собственно микроразмножения смородины черной заключается в получении наибольшего количества микропобегов, пригодных для укоренения. Оптимальными питательными средами на этапе пролиферации для большинства исследуемых сортов смородины чёрной являются как среда Мурасиге-Скуга, так и Ли-Фоссарда, на которых коэффициент размножения варьирует от 3,6 до 9,6 шт./экспл (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние минерального состава питательной среды на пролиферацию смородины чёрной

Сорт	Питательная среда	Коэффициент размножения, шт./экспл.	Количество микропобегов > 1,0 см, %
Кармелита	Мурасиге-Скуга (к)	6,7	2,3
	Кворина-Лепуавра	4,0	0,0
	Гамборга	2,8	15,0
	Ли-Фоссарда	9,0	0,0
НСР ₀₅		2,2	-

Продолжение таблицы 1

Чернавка	Мурасиге-Скуга (к)	3,6	0,0
	Кворина-Лепуавра	4,8	0,0
	Гамборга	3,8	0,0
	Ли-Фоссарда	7,0	0,0
НСР ₀₅		2,0	-
Шалуныя	Мурасиге-Скуга (к)	9,6	5,6
	Кворина-Лепуавра	6,1	2,0
	Гамборга	10,8	0,0
	Ли-Фоссарда	9,5	2,2

Однако на среде Ли-Фоссарда не наблюдается формирование микропобегов длиной более 1,0 см.

Отличительной особенностью размножения смородины черной *in vitro* является доминирование единичных микропобегов в конгломерате. Для решения данной проблемы и увеличения степени пролиферации используют цитокинины, которые индуцируют закладку и развитие пазушных почек. Для смородины чёрной целесообразно использовать 6-бензиламинопурин (БАП) в концентрации 0,5-1,0 мг/л, коэффициент размножения при этом варьирует от 2,1 до 11,7 шт./экспл., в зависимости от генотипа (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние концентрации 6-БАП на пролиферацию сортов смородины

Сорт	Концентрация БАП, мг/л	Коэффициент размножения, шт./экспл.	Количество микропобегов > 1,0 см, %
Шалуныя	0,0 (к)	1,8	44,4
	0,5	9,0	12,0
	1,0	12,6	9,2
	1,5	11,7	10,1
	2,0	13,9	9,8
НСР ₀₅		3,0	-
Кармелита	0,0 (к)	1,4	45,6
	0,5	9,4	14,3
	1,0	10,8	13,2
	1,5	9,8	12,6
	2,0	14,5	11,4
НСР ₀₅		3,6	-

Одной из основных проблем при клональном микроразмножении смородины чёрной является мельчание микропобегов в конгломератах и не возможность их дальнейшего использования для укоренения. Культивирование на средах без гормонов и с БАП 0,2 мг/л увеличивает количество микропобегов, пригодных для укоренения на 6,2-86,5%, по сравнению с концентрацией БАП 1,0 мг/л. Для сорта Кармелита и элитной формы 17-10-96 возможно использование гибберелловой кислоты (ГК) в концентрациях 0,2 и 0,4 мг/л в сочетании с БАП 0,5 мг/л, которое в 1,4 и 1,7 раза увеличивает коэффициент размножения и количество микропобегов, пригодных к укоренению на 8,4 и 8,9%, соответственно (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние регуляторов роста на регенерацию микропобегов смородины чёрной *in vitro*

Сорт	Регуляторы роста, мг/л	Коэффициент размножения, шт./экспл.	Количество микропобегов > 1,0 см, %
Кармелита	БАП 0,5 (к)	9,4	4,1
	БАП 0,5 + ГК 0,3	13,9	4,4
	БАП 0,5 + ГК 0,4	12,8	12,5
	БАП 0,5 + ГК 0,2+ ИМК 0,2	13,8	2,5
НСР ₀₅		1,3	-
17-10-96	БАП 0,5 (к)	4,6	10,8
	БАП 0,5 + ГК 0,3	4,9	18,9
	БАП 0,5 + ГК 0,4	7,8	19,7
	БАП 0,5 + ГК 0,2+ ИМК 0,2	4,1	3,8
НСР ₀₅		2,3	-

Выводы. Оптимальными питательными средами на этапе пролиферации для большинства исследуемых сортов смородины чёрной являются как среда Мурасиге-Скуга, так и Ли-Фоссарда, на которых коэффициент размножения варьирует от 3,6 до 9,6 шт./экспл. Выявлено, что на этапе пролиферации для смородины чёрной оптимальным цитокинином является 6-БАП в концентрации 0,5-1,0 мг/л (коэффициент размножения 3,0-12,6 шт./экспл.). Для удлинения микропобегов смородины черной целесообразно концентрацию 6-БАП снижать до 0,2 мг/л или добавлять к 6-БАП (0,5 мг/л) гибберелловую кислоту 0,3 и 0,4 мг/л. Возможно культивирование на среде без гормонов.

Библиографический список

1. Использование метода микроклонального размножения для ускорения селекционного процесса и производства посадочного материала малины / И.В. Казаков, В.Л. Кулагина, С.Н. Евдокименко, И.В. Денисов // Использование биотехнологических методов для решения генетико-селекционных проблем. Мичуринск: ВНИИГиСПР, 1998. С. 20-22.
2. Об использовании цитокининов для оптимизации клонального микроразмножения ремонтантных форм малины / В.В. Соболев, А.Г. Соболева, И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко // Сельскохозяйственная биология. 2007. № 1. С. 91-95.
3. Райков И.А., Сквородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Оптимизация размножения смородины чёрной в условиях *in vitro* // Сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию Брянской ГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 314-319.
4. Сквородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Особенности клонального микроразмножения смородины чёрной // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 26. С. 395-400.
5. Сквородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф., Райков И.А. Опыт использования клонального микроразмножения смородины чёрной в селекционном процессе // Интенсификация плодоводства Беларуси: традиции, достижения, перспективы: материалы междунар. науч. конф., пос. Самохваловичи, 1 сент.-1 окт. 2010 г. Самохваловичи, 2010. С. 128-131.
6. Колбанова Е.В., Кухарчик Н.В. Влияние минерального состава питательной среды на процесс регенерации и пролиферации смородины черной в культуре *in vitro* // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства». Самохваловичи, 2002. Т. 14. С. 87-91.
7. Райков И.А. Совершенствование клонального микроразмножения межвидовых форм смородины черной и малины ремонтантного типа: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2012. 19 с.
8. Тарашвили З.Т. Ускоренное размножение черной и красной смородины методом *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1985. 22 с.
9. Application of diphenylurea derivates in clonal micropropagation of primocane fruiting raspberry and black currants / D.N. Skovorodnikov, I.V. Kazakov, S.N. Evdokimenko, F.F. Sazonov // Acta Hort. ISHS. 2012. 946. P. 135-138.
10. Skovorodnikov D.N., Sazonov F.F., Lebedev A.A. Effect of gen-

otype of the black currant on the efficiency of propagation in culture in vitro // Vestnik OrelGAU. 2013. № 2 (41). P. 58-61.

11. Сквородников Д.Н., Леонова Н.В., Андропова Н.В. // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1. С. 89-92.

12. Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Влияние производных дифенилмочевины на введение в культуру in vitro ягодных растений // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 4 (62). С. 30-34.

13. Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Действие производных дифенилмочевины на введение в культуру in vitro ягодных растений // Агроконсультант. 2017. № 4. С. 27-31.

УДК 634.11:634.13:581.143.5

ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ ЯБЛОНИ И ГРУШИ НА ЭТАПЕ СОБСТВЕННО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ

The features of apple and pear at the stage of self micropropagation

Матушкина О.В., канд. с.-х. н., в.н.с., *invitro82@yandex.ru*
Matushkina O.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Наряду со средами Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра для размножения клоновых подвоев яблони и груши возможно использование комплексного водорастворимого вещества Мастер. Выбор того или иного цитокинина зависит от генотипа. Для размножения эксплантов яблони и груши целесообразно вводить БАП (1,0 мг/л), а для удлинения микропобегов - кинетин и зеатин в концентрациях 5,0 мг/л. Для решения проблемы витрификации - снижать содержание БАП до 0,5 мг/л, либо использовать более слабый цитокинин – кинетин.

Abstract. Together with Murashige-Skoga and Quoirin-Lepoivre media for micropropagation of apple and pear clonal rootstocks, the utilization of water soluble substance "Master" is possible. The choice of any cytokinin depends on plant genotype. In order to propagate apple and pear explants, it is necessary to supplement BAP (1.0 mg/L) and for elongation of microshoot, the supplemented kinetin and zeatin 5.0 mg/l are very important vitrification problems can be solved by reducing BAP content to 0.5 mg/l or the application of weaker kinetin is offered.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, *in vitro*, яблоня, груша, собственно микроразмножение.

Keywords: *clonal micropropagation, in vitro, apple, pear, self micropropagation.*

В условиях ухудшающейся экологической ситуации, дефиците продовольствия и санкций все большее значение приобретает разработка эффективных технологий производства сертифицированного посадочного материала и создания адаптивных форм и сортов растений с использованием биотехнологических приемов. Однако этот метод размножения не получил широкого распространения в нашей стране и остается в основном на лабораторной стадии. Это связано как с отсутствием теории морфогенеза, так и с тем, что при размножении *in vitro* индивидуальная реакция генотипов проявляется значительно сильнее, чем при традиционных способах размножения. Для каждого этапа микроразмножения характерны свои особенности культивирования, которые зависят не только от генотипических особенностей растений, но и химических и физических факторов культивирования [1, с. 161; 2, с. 20-21; 3, с. 91-92; 4, с. 314-315; 5, с. 395-396; 6, с. 128-129; 7, с. 135].

Цель исследований заключалась в изучении особенностей морфогенеза яблони и груши на этапе собственно микроразмножения.

Объекты исследований: клоновые подвои яблони – 54-118, 62-396, 76-6-6, 76-6-13, 76-8-13, ПБ9, 57-545, груши – ПГ2, ПГ17-16, ПГ12, Условия культивирования: освещенность 2-3 тыс. люксов, температура воздуха $+24 \pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%.

Одним из важнейших факторов, влияющим на морфогенез на этапе собственно микроразмножения также является минеральный состав питательной среды. Для пролиферации клоновых подвоев яблони и груши возможно использование как среды Мурасиге-Скуга, так и среды Кворина-Лепуавра. Изучение комплексного водорастворимого вещества Мастер показало также целесообразность его применения на этапе собственно микроразмножения [8] (табл. 1). На среде с Мастером у большинства генотипов яблони (76-8-13, ПБ 9, 57-545) и груши (ПГ 2, ПГ 12, ПГ 17-16) улучшалось качество микропобегов и увеличивалось количество микропобегов пригодных для укоренения, лишь у подвоев яблони 76-6-13, 62-396, 54-118 данные показатели практически не отличались от контроля.

Скорость размножения и степень пролиферации в значительной степени зависят и от типа цитокинина и его концентрации. Для яблони и груши обычно используют БАП в концентрации 1,0 мг/л (табл. 2). Коэффициент размножения при этом варьировал от 3,5 и 7,2 шт./экспл.

Зеатин и кинетин усиливал рост микропобегов и способствовал образованию их большого количества оптимальной для укоренения

длины (от 35,5 до 100%). Специфичное действие оказывал тидиазурон, который, хотя и увеличивал коэффициент размножения (до 8,1), но способствовал образованию очень мелких побегов с видоизмененными листьями, которые не могут быть пригодны для укоренения.

Таблица 1 – Влияние минерального состава питательной среды на пролиферацию клоновых подвоев яблони и груши

Подвой	Среда	Коэффициент размножения, шт./экспл.	Количество микропобегов > 1,5 см, %
62-396	QL	7,9	29,1
	M4	5,0	27,3
	M6	4,8	31,0
НСР ₀₅		1,4	
54-118	QL	7,9	49,1
	M4	3,6	58,6
	M6	3,8	55,6
НСР ₀₅		2,3	
76-8-13	QL	7,4	39,0
	M4	7,5	27,8
	M6	4,7	58,6
НСР ₀₅		1,3	
ПБ 9	QL	6,1	33,3
	M4	5,7	57,1
	M6	4,3	45,1
НСР ₀₅		Ффакт < Fтеор	
76-6-13	QL	3,9	43,3
	M4	4,6	43,1
	M6	6,4	45,6
НСР ₀₅		1,8	
ПГ2	QL	6,3	39,1
	M4	5,4	68,3
	M6	6,3	82,7
НСР ₀₅		Ффакт < Fтеор	
ПГ 12	QL	10,2	55,1
	M4	7,1	83,1
	M6	8,4	77,6
НСР ₀₅		1,9	
ПГ 17-16	QL	8,1	61,8
	M4	5,4	83,3
	M6	3,8	85,2
НСР ₀₅		1,3	

Таблица 2 – Влияние типа цитокининов на пролиферацию клоновых подвоев яблони и груши

Подвой	Цитокинины, мг/л	Коэффициент размножения, шт./экспл.	Количество микропобегов, пошедших на укоренение, %
62-396	БАП 1,0 (контроль)	6,3	25,0 b
	TDZ 0,5	8,1	0,0
	Кинетин 5,0	1,5	80,0a
	Зеатин 5,0	5,3	35,5 b
57-195	БАП 1,0 (контроль)	7,2	12,0 c
	TDZ 0,5	7,4	0,0
	Кинетин 5,0	1,2	58,3 a
	Зеатин 5,0	4,9	51,1 ab
ПГ 12	БАП 1,0 (контроль)	3,5	90,1 ab
	TDZ 0,5	5,6	0,0
	Кинетин 5,0	1,7	100,0 a
	Зеатин 5,0	4,5	69,9 b
ПГ 17-16	БАП 1,0 (контроль)	3,9	35,7 b
	TDZ 0,5	2,9	0,0
	Кинетин 5,0	1,0	85,0 a
	Зеатин 5,0	3,8	50,7 b
НСР ₀₅		1,3	

t-критерий Дункана рассчитан отдельно для каждой формы

Введение более высоких концентраций БАП приводит к разрастанию эксплантов с образованием очень коротких витрифицированных микропобегов, не пригодных для укоренения. Для решения проблемы витрификации целесообразно снижать содержание БАП до 0,5 мг/л, либо использовать более слабый цитокинин – кинетин (рис.).



Рисунок - Влияние типа и концентрации цитокинина на витрификацию микропобегов.

Выводы. Наряду с общепринятыми средами Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра для размножения клоновых подвоев яблони и груши возможно использование комплексного водорастворимого вещества Мастер, что позволяет увеличить количество микропобегов длиной более 1,5 см на 13,4-43,6%. Выбор того или иного цитокинина зависит от генотипа. Для размножения эксплантов яблони и груши целесообразно вводить БАП (1,0 мг/л), а для удлинения микропобегов - кинетин и зеатин в концентрациях 5,0 мг/л. Для решения проблемы витрификации - снижать содержание БАП до 0,5 мг/л, либо использовать более слабый цитокинин - кинетин.

Библиографический список

1. Матушкина О.В. Оптимизация процессов регенерации при размножении клоновых подвоев и сортов яблони и груши *in vitro*: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск: МичГАУ, 2008. 161 с.
2. Использование метода микроклонального размножения для ускорения селекционного процесса и производства посадочного материала малины / И.В. Казаков, В.Л. Кулагина, С.Н. Евдокименко, И.В. Денисов // Использование биотехнологических методов для решения генетико-селекционных проблем. Мичуринск: ВНИИГиСПР, 1998. С. 20-22.
3. Об использовании цитокининов для оптимизации клонально-

го микроразмножения ремонтантных форм малины / В.В. Соболев, А.Г. Соболева, И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко // Сельскохозяйственная биология. 2007. № 1. С. 91-95.

4. Райков И.А., Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Оптимизация размножения смородины чёрной в условиях *in vitro* // Сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию Брянской ГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 314-319.

5. Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Особенности клонального микроразмножения смородины чёрной // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 26. С. 395-400.

6. Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф., Райков И.А. Опыт использования клонального микроразмножения смородины чёрной в селекционном процессе // Интенсификация плодоводства Беларуси: традиции, достижения, перспективы: материалы междунар. науч. конф., пос. Самохваловичи, 1 сент.-1 окт. 2010 г. Самохваловичи, 2010. С. 128-131.

7. Application of diphenylurea derivates in clonal micropropagation of primocane fruiting raspberry and black currants / D.N. Skovorodnikov, I.V. Kazakov, S.N. Evdokimenko, F.F. Sazonov // Acta Hort. ISHS. 2012. 946. P. 135-138.

8. Питательная среда для размножения яблони и груши *in vitro*: патент 2486237 / Матушкина О.В., Пронина И.Н.; 27.06.2013, Бюл. № 18.

УДК 634.11:581.13:631.526.321

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО И ГОРМОНАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РИЗОГЕНЕЗ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

*The effect of the mineral and hormonal content of culture medium on
rhizogenesis of apple clonal rootstocks*

Пронина И.Н., канд. с.-х. н., в.н.с., *invitro82@yandex.ru*
Pronina I.N.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Представлены результаты исследований по влиянию минерального и гормонального состава питательной среды на

укореняемость клоновых подвоев яблони. Установлена зависимость корнеобразовательной способности микропобегов яблони от генотипа. Для ризогенеза трудноукореняемых клоновых подвоев яблони ПБ9 и 76-8-13 следует использовать комплексное водорастворимое вещество Мастер. Выбор типа и концентрации ауксина зависит от генотипа и позволяет довести укореняемость микропобегов до 80,0-100%.

Abstract. *The results are given to show the effect of mineral and hormonal content of medium on rootability of apple clonal rootstocks. The dependence of rooting ability on genotype in apple microshoots was identified. It was stated that the complex water-soluble substance "Master" was beneficial one for rhizogenesis of hard rooted apple clonal rootstocks PB9 and 76-8-13. The necessary concentration of auksin depends on genotype and allowed us to bring the rhizogenesis to 80.0-100%.*

Ключевые слова: клональное микроразмножение, *in vitro*, ризогенез, укореняемость, яблоня, подвой.

Keywords: *clonal micropropagation, in vitro, rhizogenesis, rooting, apple, rootstocks.*

В связи с развитием интенсивного садоводства все большее значение имеет производство сертифицированного посадочного материала, где значительное место занимает метод культуры тканей [1, с. 30; 2, с. 395; 3, с. 135]. В решении вопроса корнеобразования плодовых и ягодных культур достигнуты определенные успехи, однако укореняемость древесных плодовых культур, в т. ч. яблони, до сих пор является главной проблемой в технологии клонального микроразмножения [4, с. 163-191]. 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 [5, с. 73-85]. Успешное прохождение этапа ризогенеза во многом зависит в первую очередь от генотипа, а также солевого и гормонального состава питательной среды.

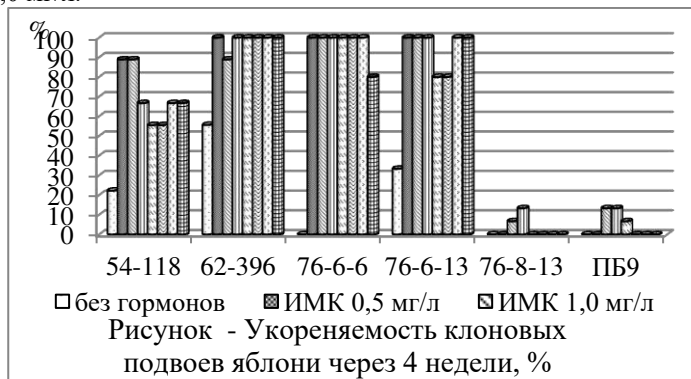
Цель исследований – изучение и выявление зависимости ризогенной активности клоновых подвоев яблони *in vitro* от минерального и гормонального состава питательной среды.

Объектами исследований являлись клоновые подвои яблони – 54-118, 62-396, 57-545, 57-491, ПБ9, 76-6-6, 76-6-13, 76-8-13.

Условия культивирования: освещенность 3-5 тыс. лк, температура воздуха $+24\pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%.

Анализ литературных данных свидетельствует, что основным индуктором ризогенеза в условиях *in vitro* являются ауксины: индо-

лилмасляная (ИМК) и индолилуксусная (ИУК) кислоты, и их применение зависит в первую очередь от генотипа. Так, например, для корнеобразования клонового подвоя яблони 54-118 следует использовать сильнодействующий ауксин – ИМК в концентрации 1,0-2,0 мг/л (рис.). Подвой яблони 62-396 следует отнести к легкоукореняемым формам и для его укоренения можно применять ИУК в концентрации 3,0-5,0 мг/л.



Для подвоя яблони 76-6-6 оптимальным индуктором ризогенеза, с учетом качества корневой системы, является ИМК в концентрации 1,0 мг/л, а для подвоя 76-6-13 – как ИМК 1,0 мг/л, так и ИУК 5,0 мг/л. В то время как подвой яблони 76-8-13 и ПБ 9 на стандартной среде 1/2 QL в присутствии различных концентраций как ИМК, так и ИУК укореняются плохо: укореняемость варьировала от 6,7 до 13,3%. Кратковременное воздействие ИМК, в течение 5 дней, в концентрации 3,0 мг/л на микропобеги подвоев яблони ПБ 9 и 76-8-13, с последующей посадкой на среду без регуляторов роста способствовало как ускорению ризогенеза, так и повышению укореняемости (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние способа воздействия ИМК на ризогенез подвоев яблони

Подвой	Ауксин, мг/л/способ воздействия	Укореняемость через ... недель, %		Количество корней, шт./раст.	Длина корней, см
		2	4		
ПБ 9	ИМК 1,0 / постоянно	20,0	60,0 b	2,0	4,9
	ИМК 3,0 / 5 дней	66,7	93,3 a	3,4	4,0
НСР ₀₅				0,9	Fф < Fт

Продолжение таблицы 1

76-8-13	ИМК 1,0 / постоянно	46,7	86,7 b	6,9	1,7
	ИМК 3,0 / 5 дней	60,0	100 a	6,0	2,7
НСП ₀₅				Fф < Fт	0,5

На этапе ризогенеза для плодовых культур в основном применяются питательные среды на основе прописи Мурасиге-Скуга (МС) и Кворина-Лепуавра (QL) с половинной концентрацией макросолей [6, с. 11-13; 7, с. 12-13; 8, с. 164; 9, с. 314-315; 10, с. 91-92]. Сравнительное изучение данных сред показало, что для корнеобразования исследуемых клоновых подвоев яблони можно использовать как питательную среду Кворина-Лепуавра, так и Мурасиге-Скуга: различия по укореняемости и качеству корневой системы не существенны.

С целью упрощения и удешевления технологии клонального микроразмножения яблони в качестве основы питательной среды для укоренения возможно использование комплексного водорастворимого вещества Мастер (2,0 и 3,0 мг/л), в состав которого входят почти все макро- и микроэлементы (N, P, K, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo), присутствующие в основных питательных средах.

Культивирование микропобегов клоновых подвоев яблони на предложенной среде ускоряет процесс корнеобразования на 1-2 недели и повышает укореняемость на 26,7-93,3%, а также увеличивает количество корней в 1,2-11,1 раз и их длину в 1,3-6,0 раз (табл. 2). Использование Мастера позволило довести укореняемость микропобегов подвоев яблони 76-8-13 и ПБ 9 до 100%, которые на общепринятых питательных средах практически не образуют корней.

Таблица 2 – Влияние минерального состава питательной среды на ризогенез яблони и груши

Подвой	Питательная среда	Укореняемость через ... недель, %			Количество корней, шт/рас	Длина корней, см
		2	3	4		
62-396	1/2QL	26,7	46,7	53,3 b*	4,4	1,8
	М 2	20,0	60,0	80,0 a	5,3	2,3
НСП ₀₅					Fф<Fт	Fф<Fт
ПБ 9	1/2QL	0,0	0,0	10,0 b	1,0	2,5
	М 2	100	100	100 a	11,1	4,0
НСП ₀₅					3,0	1,4

Продолжение таблицы 2

76-8-13	1/2QL	0,0	0,0	6,7 b	1,0	0,6
	М 3	46,7	100	100 a	7,6	3,2
НСР ₀₅					2,3	1,7

* - существенность различий по укореняемости оценивалась с помощью t-критерия Дункана

Кроме того, культивирование микропобегов на средах с Мастером оказывает положительное последствие и на адаптацию растений-регенерантов яблони и груши в нестерильных условиях. Приживаемость *ex vitro* укорененных микрорастений подвоев яблони составила 71,1-73,3%, что на 4,7 (54-118) – 16,2% (76-6-6) выше, чем с 1/2 QL, за исключением подвоя ПБ 9, у которого приживаемость на контрольной среде была выше на 24,2%.

Выводы. Установлена зависимость корнеобразовательной способности микропобегов яблони от генотипа. Для ризогенеза трудноукореняемых клоновых подвоев яблони ПБ 9 и 76-8-13 следует использовать комплексное водорастворимое вещество Мастер в концентрации 2,0-3,0 г/л. Выбор типа и концентрации ауксина зависит от генотипа и позволяет довести укореняемость микропобегов до 80,0-100%.

Библиографический список

1. Евдокименко С.Н. Значение оздоровленного от вредоносных вирусов гибридного фонда малины в современной селекции // Садоводство виноградарство. 2018. № 2. С. 30-32.
2. Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Особенности клонового микроразмножения смородины чёрной // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 26. С. 395-400.
3. Diphenylurea derivatives in micropropagation of primocane-fruiting raspberries and black currant / D.N. Skovorodnikov, I.V. Kazakov, S.N. Evdokimenko, F.F. Sazonov // Acta Horticulturae. 2012. Т. 946. С. 135-138.
4. Высоцкий В.А. Некоторые итоги и перспективы использования методов культуры изолированных тканей и органов в садоводстве // История, современность и перспективы развития садоводства России: сб. науч. тр. М.: НИЗИСНП, 2000. С. 163-191.
5. Деменко В.И., Шестибратов К.А., Лебедев В.Г. Укоренение – ключевой этап размножения растений *in vitro* // Известия ТСХА. 2010. № 1. С. 73-85.

6. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Оптимизация приемов культивирования плодовых культур *in vitro* // АГРО XXI. 2010. № 10-12. С. 11-13.

7. 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.

8. Пронина И.Н. Оптимизация процесса ризогенеза подвоев и сортов яблони и груши *in vitro*: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск: МичГАУ, 2008. 164 с.

9. Райков И.А., Сквородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Оптимизация размножения смородины чёрной в условиях *in vitro* // Сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию Брянской ГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 314-319.

10. Об использовании цитокининов для оптимизации клонального микроразмножения ремонтантных форм малины / В.В. Соболев, А.Г. Соболева, И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко // Сельскохозяйственная биология. 2007. № 1. С. 91-95.

11. Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Влияние производных дифенилмочевины на введение в культуру *in vitro* ягодных растений // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 4 (62). С. 30-34.

12. Уреул О.Д., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Роль антибиотиков при культивировании ягодных растений в условиях *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 344-347.

УДК 581.19

ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ АМИНОКИСЛОТ В БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Studying the role of amino acids in biochemical processes

Мохова Е.В., к. с.-х. н., доцент, *mokhova.1978@mail.ru*
Mokhova E.V.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация: Биохимия имеет как научное, так и практическое значение. Аминокислоты являются наиболее важной составной частью

организма. Организм использует их для собственного роста, восстановления, укрепления и выработки различных гормонов, антител и ферментов.

Abstract. *Biochemistry has both scientific and practical significance. Amino acids are the most important constituent of the organism. The body uses them for its own growth, recovery, strengthening and production of various hormones, antibodies and enzymes.*

Ключевые слова: аминокислоты, ферменты, биохимия, достижения, способы получения.

Keywords: *amino acids, enzymes, biochemistry, achievements, production methods.*

Сейчас уже невозможно представить ни одну науку, которая бы не обходилась без достижений биохимии. Значение биологической химии нельзя не учитывать. Она имеет как научное, так и практическое значение.

Аминокислоты стали получать в промышленности примерно в середине 60-х годов XX века, после того как были изучены важнейшие этапы обмена веществ. После этого некоторые аминокислоты стали использоваться в медицине, например для приготовления инфузионных растворов, другие (L-метионин, L-лизин и L-треонин) – в качестве кормовых добавок. Объем производства аминокислот значительно увеличился с тех пор, как было обнаружено, что L-глутамат может усиливать вкус, а дипептид аспартам обладает выраженным сладким вкусом. Молекулы всех белков построены из 20 протеиногенных аминокислот. Некоторые аминокислоты не могут синтезироваться в организме, а должны поступать вместе с пищей (незаменимые аминокислоты). Для человека и многих сельскохозяйственных животных незаменимыми аминокислотами являются L-метионин, L-лизин, ароматические аминокислоты (L-фенилаланин, L-тирозин, L-триптофан) и гидрофобные аминокислоты (L-валин, L-лейцин и L-изолейцин). В природе также встречаются «небелковые» аминокислоты, например D-изомеры аминокислот. Их используют в синтетической химии, в том числе при производстве полусинтетических антибиотиков.

Известно около 200 природных аминокислот, но только 20 из них играют важнейшую роль в жизни человека. В пищевых продуктах наиболее распространены 22 аминокислоты.

В составе белков найдено 20 различных α -аминокислот (одна из них – пролин, является не амино-, а иминокислотой), поэтому их называют белковыми аминокислотами.

Все другие аминокислоты существуют в свободном состоянии или в составе коротких пептидов, или комплексов с другими органическими веществами.

Многие из них найдены только в определенных организмах, а некоторые – только в одном каком-либо организме.

Большинство микроорганизмов и растения синтезируют необходимые им аминокислоты, животные и человек не способны к образованию так называемых незаменимых аминокислот, получаемых с пищей.

К заменимым относятся аминокислоты, присутствие которых в пище не обязательно для нормального развития организма. В случае их недостаточности они могут синтезироваться из других аминокислот или из небелковых компонентов. Аминокислоты валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин являются незаменимыми почти для всех видов животных.

Аминокислоты являются наиболее важной составной частью организма. Аминокислоты – строительные блоки, из которых строятся белковые структуры, мышечные волокна. Организм использует их для собственного роста, восстановления, укрепления и выработки различных гормонов, антител и ферментов.

Они содержатся в ядре, протоплазме и стенках клеток, где выполняют разнообразные функции жизнедеятельности.

Аминокислоты участвуют в обмене белков и углеводов, в образовании важных для организмов соединений (например, пуриновых и пиримидиновых оснований, являющихся неотъемлемой частью нуклеиновых кислот), входят в состав гормонов, витаминов, алкалоидов, пигментов, токсинов, антибиотиков и т. д.

Некоторые аминокислоты служат посредниками при передаче нервных импульсов. С нарушением обмена аминокислот связан ряд наследственных и приобретенных заболеваний, сопровождающихся серьезными проблемами в развитии организма.

Главными продуктами разложения аминокислот являются аммиак, мочевина и мочевая кислота. Восполнение потерь аминокислот происходит в основном в результате расщепления белков.

Аминокислоты обеспечивают:

— основные метаболические процессы: синтез и утилизация витаминов, липотропное (жиромобилизующее) действие, гликолиз и гликонеогенез;

— процессы детоксикации организма, в том числе при токсикозе беременных;— формирование иммунной системы организма;

— энергетические потребности клеток и, прежде всего, мозга, участвуют в образовании нейромедиаторов, обладают антидепрессантной активностью, улучшают память;

— метаболизм углеводов, участвуют в образовании и накоплении гликогена в мышцах и печени, обеспечивают наращивание мы-

шечной массы, снижают утомляемость, улучшают работоспособность;

— стимулируют работу гипофиза, увеличивают выработку гормона роста, гормонов щитовидной железы, надпочечников;

— участвуют в образовании коллагена и эластина, способствуют восстановлению кожи и костной ткани, а также заживлению ран;

— принимают участие в кроветворении, и, прежде всего, в выработке гемоглобина.

Большинство микроорганизмов и зеленые растения способны синтезировать *de novo* все двадцать аминокислот, из которых строятся белки. Углеродные скелеты аминокислот образуются из промежуточных продуктов обмена. Аминогруппы вводятся путем прямого аминирования или трансаминирования. Перевод неорганического азота в органические соединения происходит всегда через аммиак. Нитраты, нитриты и молекулярный азот предварительно восстанавливаются до аммиака (ассимиляционная нитратредукция) и только после этого включаются в состав органических соединений. Лишь немногие из аминокислот образуются в результате прямого аминирования свободными ионами NH_4 .

Большинство остальных аминокислот получает свою аминогруппу от одной из первичных аминокислот в результате трансаминирования. Из свободных аминокислот в цитоплазме количественно преобладает глутаминовая кислота (больше половины всего «пула» аминокислот).

У ряда микроорганизмов хорошо изучены пути синтеза всех двадцати аминокислот. Исходным материалом для синтеза служат простые промежуточные продукты обмена (пируват, 2-оксоглутарат, оксалоацетат или фумарат, эритрозо-4-фосфат, рибозо-5-фосфат и АТР). При синтезе большинства аминокислот аминогруппа вводится только на последнем этапе путем трансаминирования. Некоторые аминокислоты образуются в результате ряда превращений других аминокислот, и в этих случаях трансаминирования не требуется. Аминокислоты можно подразделить на группы, исходя из путей их синтеза. Синтез различных аминокислот включает разное число этапов, катализируемых ферментами. Примечателен тот факт, что аминокислоты, которые человек должен получать в готовом виде, синтезируются особенно длинным путем.

Важная роль аминокислот в процессах жизнедеятельности с давних пор стимулировала исследования по проведению поиска лекарственных средств как среди природных аминокислот, так и их синтетических аналогов. В результате широких фундаментальных исследований такими являются иминомасляная кислота и иные аминокислоты, как глутаминовая кислота, метионин, гистидин, цистеин, а также пре-

параты, являющиеся смесью аминокислот, получаемые из гидролизатов крови и других биологических субстратов, прочно вошли в арсенал лекарственных средств и активно используются в терапии при лечении больных с заболеваниями различной этиологии. Существенное влияние в проблеме направленного поиска новых лекарственных средств среди аминокислот и их производных оказало развитие исследований по биохимии клетки и организма в норме и патологии.

Тем не менее, классические представления о химических процессах активно используются в современной химии, особенно в прикладных областях химии и в химических науках, лежащих «на стыке» с биологией, – биохимии, молекулярной биологии и др.

Библиографический список

1. Охрименко О.В., Горбатова К.К., Охрименко А.В. Лабораторный практикум по химии и физики молока. СПб.: ГИОРД, 2005. 256 с.
2. Чиркин А.А. Практикум по биохимии: учеб. пособие. Мн.: Новое знание, 2002. 512 с.
3. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII междунар. науч. конф. Брянск, 2010. С. 94-97.

УДК 633.12

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА КОМПЛЕКСА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ

*Study of the qualitative composition of the complex of phenolic compounds
of seed buckwheat*

Солохина И.Ю., к.б. н., *Solohinalrina@yandex.ru*

Гнеушева И.А., к.т.н., *obc1-2010@mail.ru*

Solokhina I.U., Gneusheva I.A.

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

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina

Аннотация. В статье рассмотрено исследование качественного состава экстрактов флаваноидов, полученных из вегетативной массы гречихи посевной. Проведена последовательная экстракция 70%-ного

водно-спиртового экстракта гречихи с применением системы растворителей различной полярности. Установлено, что фенольные соединения гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench) представлены флаваноидами, флавонами, флаванолами, антоцианидинами.

Abstract. *The article considers the study of the qualitative composition of the extracts of flavanoids obtained from the vegetative mass of buckwheat. A sequential extraction of a 70% aqueous-alcoholic buckwheat extract was carried out using a system of solvents of different polarity. It has been established that phenolic compounds of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) are represented by flavanoids, flavones, flavanols, and anthocyanidins.*

Ключевые слова: гречиха, экстракт, флаваноиды, качественный состав.

Keywords: *buckwheat, extract, flavanoids, quality composition.*

К перспективным источникам получения флавоноидных препаратов можно отнести траву гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench) широко культивируемую в Российской Федерации [1, с.390].

В наше время тема флавоноидов является актуальной, поскольку исследования подтвердили, что данные вещества проявляют биологическую активность в том числе в организме человека, хотя и вырабатываются только в растениях.

Флавоноиды – одна из наиболее многочисленных групп растительных полифенольных соединений с широким спектром биологической активности (антиоксидантной, антиканцерогенной, антимикробной, спазмолитической, противовоспалительной, противоопухолевой и др.). [5]. В этом отношении большой интерес представляет трава гречихи посевной, содержащая рутин и другие флавоноиды и широко культивируемая в РФ [3, с. 2011].

В нашем исследовании было уделено внимание экстракции флавоноидов гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench) и качественным реакциям полученных экстрактов из гречихи.

Гречиха посевная содержит природные антиоксиданты, такие как, кверцетин и др., биофлавоноиды, антоцианы, фагопирин – конденсированная форма антраценопроизводных соединений [4, с. 45; 6, с. 111].

Основной стадией получения природных соединений является экстрагирование лекарственного растительного сырья, определяемое общими законами массообмена, свойствами растительной ткани, физико-химическим средством экстрагента как по отношению к извлекаемому веществу, так и гидрофильной матрице клетки. Для полного

извлечения разнообразных БАВ из растительного сырья в последнее время используют экстракцию системой несмешивающихся растворителей различной полярности [2, с. 1223].

В работе проводилось исследование качественного состава фенольного комплекса вегетативной массы гречихи посевной. Процесс экстрагирования фенольных соединений осуществляли посредством ряда этапов: сушка сырья вегетативной массы гречихи при температуре 26°C, измельчение сырья на мельнице до диаметра частиц 0,2 мм. Полученное измельченное сырье гречихи высушивали в сушильном шкафу до остаточной влажности 8%. Затем высушенное сырье гречихи подвергали последовательной экстракции растворителями различной полярности, поскольку агликоны и гликозиды флаваноидов имеют различную растворимость. Экстрагирование растворителями разной полярности растительного сырья позволяет разделить флаваноиды на группы.

Извлечение флаваноидов гречихи проводили 70% этиловым спиртом в аппарате Сокслета. Для этого к 100 г измельченного сырья вегетативной массы гречихи добавляли 1000 мл этилового спирта. Экстракцию проводили в аппарате на 20 циклов в течение 4 часов. Экстракт фильтровали через бумажный фильтр. Затем проводили последовательную экстракцию гидрофобными растворителями: хлороформ, бензол, этилацетат.

Качественный анализ флаваноидов проводили с помощью качественных реакций на флавоноиды [7]. Наблюдали характерное изменение окрашивания экстрактов. С помощью качественных реакций определено ориентировочное строение флавоноидов, входящих в состав экстрактов. Результаты проведения качественных реакций на флаваноиды вегетативной массы гречихи с применением системы растворителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Качественные реакции на флаваноиды гречихи посевной, полученные последовательной экстракцией

Экстрагент	Качественные реакции					Результаты реакции
	цианидиновая проба	5% AlCl ₃	10% NaOH	с ацетатом свинца	FeCl ₃	
70% этиловый спирт	Оранжевое окрашивание	Ярко-желтое окрашивание	Оранжевое окрашивание	Осадок красного цвета	Зеленое окрашивание	гликозиды, антоцианидины, ауруны, халконы

Продолжение таблицы 1

Хлороформ	Желтое окрашивание	Ярко-желтое окрашивание	Оранжевое окрашивание	Осадок ярко-желтого цвета	Синее окрашивание	флавоноиды, 5-оксифлавоны, 5-оксифлавонолы, дигидрофлаванонолы,
Бензол	Желто-зеленое окрашивание	Ярко-желтое окрашивание	Оранжевое окрашивание	Осадок ярко-желтого цвета	Синее окрашивание	изофлавоны, флавононы, флавонолы, дигидрофлаванонолы,
Этилацетат	Желто-зеленое окрашивание	Ярко-желтое окрашивание	Светло-желтое окрашивание	Помутнение раствора	Не изменяется	флавоноиды, рутин, кверцетин

В результате проведенных исследований качественного состава фенольного комплекса гречихи установлено, что спиртовой экстракт гречихи при проведении качественных реакций, дающий спектр окрашивания от ярко-желтого, оранжевого, зеленого и до красного содержит антоцианидины; в том числе ауруны и халконы. При исследовании хлороформной фракции выявлено наличие окрашивания от ярко-желтого, оранжевого и синего, что свидетельствует о присутствии в экстракте флавонов, флаванолов и флаваноидов. Бензольная фракция при проведении качественного анализа проявляет различные спектры желтого окрашивания, вплоть до осадка синего цвета, что говорит о наличии флаваноидов, изофлавонов. Извлечение с применением этилацетата показало наличие от желто-зеленого до ярко-желтого окрашивания экстракта из гречихи, что указывает на вещества рутин, кверцетин и флаваноиды.

Таким образом, проведено качественное исследование фенольных соединений гречихи посевной, выделенных с помощью последовательной экстракции растворителями с различной полярностью. Фенольные соединения гречихи представлены флаваноидами, флаванолами, флавонами, антоцианидинами.

Библиографический список

1. Апаева А.В. Интенсификация условий экстракции флавоноидов из надземной части гречихи при облучении ультразвуком // Научный альманах. 2015. №. 10-3(12). С. 390.

2. Апаева А.В., Ямансарова Э.Т., Куковинец О.С. Исследование экстракции флавоноидов из плодовых оболочек гречихи в различных условиях // Вестник Башкирского университета. 2015. Т. 20, № 4. С. 12-23.

3. Анисимова М.М., Куркин В.А., Ежков В.Н. Качественный и количественный анализ флавоноидов травы гречихи посевной // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12, № 1 (8). С. 2011.

4. Фотосенсибилизирующее действие гречихи и продуктов ее биотехнологической переработки / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина, И.В. Горькова, Н.Е. Павловская // Вестник орловского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (35). С. 45-47.

5. Каримова Э.Р. Рутин лузги гречихи. синтез эфиров и бромпроизводных кверцетина: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Уфа, 2016. 24 с.

6. Токсикологическая оценка кормовой биологически активной добавки для промышленного животноводства / Н.Н. Полехина, И.Ю. Солохина, И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская // Вестник Орловского ГАУ. 2013. № 1 (13). С. 111-114.

7. Шинкаренко А.Л., Бандюкова В.А., Казаков А.Л. Методы исследования природных флавоноидов. Пятигорск: Бальнеологич. ин-т, 1977. 72 с.

УДК 634.11:634.1.03

**АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ В КОРЕ ОДНОЛЕТНИХ
ПОБЕГОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ**

*Analysis of catalase activity at a bark of annual shoots
of the clonal apple rootstocks*

Тарова З.Н., к.с.-х.н., нач. управления, *TarovaZ@mail.ru*

Чурикова Н.Л., к.с.-х.н., м.н.с.

Папихин Р.В., к.с.-х.н., нач. науч. центра, **Гонтюрев А.Н.**, аспирант
Tarova Z.N., Churikova N.L., Papikhin R.V., Gontyurev A.N.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. В маточнике в период физиологического покоя изучена степень активности каталазы в коре однолетних побегов районированных и перспективных клонových подвоев яблони селекции Мичурин-

ского ГАУ. Установлено, что активность каталазы изменяется по фазам покоя. В период глубокого покоя идет снижение активности фермента, а увеличивается в период вынужденного покоя. Наибольшая активность фермента отмечена в феврале у гибридных форм 2-12-10 и 3-4-7.

Abstract. The degree of catalase activity at a bark of annual shoots of the zoned and promising clonal apple rootstocks, bred at the Michurinsk State Agrarian University, were studied at a stoolbed at the period of physiological dormancy. It was found that the activity of catalase changes in the resting phases. In the period of deep dormancy, the enzyme activity decreases, and increases in the period of forced dormancy. The high enzyme activity was noted at February at hybrid forms 2-12-10 and 3-4-7.

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, маточник, однолетние побеги, кора, каталаза, период покоя.

Keywords: apple tree, clonal rootstocks, stoolbed, annual shoots, bark, catalase, period of dormancy.

Основной плодовой культурой в России является яблоня. Возделывание ее многолетних насаждений в различных природно-климатических регионах нашей страны требует научно-обоснованного выбора сортов и клоновых подвоев, наилучшим образом отвечающих сложившимся условиям произрастания. При этом необходимо использовать не только сложившийся сортимент данной культуры, но и активно использовать новые достижения селекции, рекомендованные для выращивания в каждом из конкретных регионов.

Наибольшее количество отечественных районированных клоновых подвоев яблони получено в Мичуринском государственном аграрном университете. Селекционный процесс ежегодно продолжается, при этом расширяется гибридный фонд новых перспективных подвойных форм [1, 2, 3].

Основным лимитирующим природно-климатическим фактором, сдерживающим использование многих форм клоновых подвоев яблони на большей части территории России при закладке плодовых насаждений, являются повреждающие температуры зимнего периода, особенно при продолжительных заморозках в бесснежный период [3-8]. Поэтому важное научно-практическое значение имеет изучение физиологических процессов у клоновых подвоев яблони в период покоя. Одним из важных ферментов тканевого дыхания является каталаза, которая катализирует разложение образующегося в процессе биологического окисления пероксида водорода на воду и молекулярный кислород. По концентрации фермента можно косвенно судить об интенсивности тканевого дыхания растений, особенно в период их покоя.

Целью наших исследований являлось изучение активности каталазы в коре однолетних побегов перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в маточнике в период физиологического покоя растений.

Исследования проведены на базе структурного подразделения ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ – Научно-образовательного центра имени В.И. Будаговского. Биологическими объектами исследования служили 2 районированных (54-118 и 62-396, служащих в качестве контроля) и 10 перспективных форм клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ. Исследования проведены с использованием общепринятых методик селекции, сортоизучения растений и статистической обработки полученных данных [9-11]. Активность каталазы в коре однолетних побегов определяли в период физиологического покоя растений – с сентября по март. Анализ осуществляли методом газометрического определения активности фермента, заключающемся в улавливании и измерении объема выделившегося кислорода после добавления перекиси водорода к водному экстракту каталазы.

Проведенные исследования показали, что активность каталазы в коре однолетних побегов изменяется по фазам покоя. В период глубокого покоя идет снижение активности фермента, а увеличивается в период вынужденного покоя. У изучаемых подвойных форм яблони активность каталазы, а значит и обменные процессы, оказались наиболее сниженными в период с октября по январь (табл. 1).

Таблица 1 – Активность каталазы в коре однолетних побегов клоновых подвоев яблони (мл O₂)

Подвойные формы	Месяцы						
	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
62-396	16,0	16,5	11,0	10,0	14,0	22,0	35,0
54-118	35,0	20,0	12,5	12,0	17,0	23,2	27,5
2-3-14	16,1	11,0	26,7	17,4	14,8	19,2	22,0
2-3-49	20,0	22,7	16,5	31,2	13,6	18,3	19,0
2-9-49	29,0	22,5	17,8	19,1	11,8	23,0	23,6
2-12-10	32,0	11,2	10,8	35,8	16,4	30,1	19,7
2-15-2	21,0	15,0	30,5	13,1	12,5	19,8	19,7
2-15-15	21,1	18,4	14,1	18,0	15,2	16,0	25,1
3-4-7	19,2	17,3	18,6	18,0	14,2	25,8	22,0
5-21-27	21,3	12,2	12,5	18,0	15,1	18,7	20,5
5-21-93	54,4	12,5	20,5	36,1	11,9	13,7	22,7
5-27-1	23,0	12,4	17,2	13,6	13,3	15,2	18,1

По мере окончания периода глубокого покоя в декабре отмечено повышение активности каталазы. Это совпадает с данными опыта с внесением горшечных растений в отопляемое помещение. У всех живых организмов с понижением температуры снижается и скорость биохимических реакций в метаболическом обмене. В январе снижение активности каталазы у всех вариантов связано со снижением температуры в этот период. В дальнейшем в феврале-марте активность фермента начинает стабильно расти, что и подтверждается активными ростовыми процессами при внесении растений в благоприятные условия. Наибольшая активность фермента в период вхождения подвоев в состояние покоя отмечено у форм 54-118, 2-9-49, 2-12-10, 5-21-93. Но у контрольного подвоя 54-118 процессы активизируются лишь в феврале, тогда как у форм 2-3-49, 2-12-10 и 5-21-93 уже в декабре активность фермента возрастает в два и более раз, что свидетельствует об активизации обменных процессов. Однако в январе при понижении температур активность фермента резко снижается и вновь активизируется к февралю (табл. 1). Вероятно, имеет место восстановление закалки, так как в опытах по промораживанию существенных повреждений эти формы не имели. У всех форм активизация обменных процессов начинается к началу февраля. В этот период подвои находятся в состоянии вынужденного покоя.

Наибольшая активность каталазы в феврале отмечена у форм 2-12-10 и 3-4-7. Данные согласуются с опытом по определению продолжительности периода покоя, когда подвой 3-4-7 по результатам опыта с помещением его горшечных растений в благоприятные условия в январе ростовых процессов не проявлял, при этом у помещенных 1 февраля растений резко тронулись в рост не только верхушечные, но и боковые почки.

Таким образом, изучение степени активности каталазы в коре однолетних побегов районированных и перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ позволило установить, что ее активность изменяется по фазам физиологического покоя. В период глубокого покоя идет снижение активности фермента, а увеличивается в период вынужденного покоя. Наибольшая активность фермента отмечена в феврале у гибридных форм 2-12-10 и 3-4-7.

В дальнейших исследованиях метод анализа активности каталазы в коре однолетних побегов рекомендуется для использования при комплексной оценке степени устойчивости новых гибридных форм клоновых подвоев яблони к повреждающим температурам зимнего периода.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания

МСХ РФ на 2020 г. по теме: «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев яблони с использованием молекулярных маркеров и культуры соматических тканей in vitro» (АААА-А20-120011400199-6) на базе ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Библиографический список

1. Будаговский В.И. Карликовые подвои для яблони. М.: Сельхозгиз, 1959. 352 с.
2. Соломатин Н.М. Новые слаборослые клоновые подвои яблони / Н.М. Соломатин, Р.В. Папихин, Л.В. Григорьева, И.М. Зуева, Д.Ю. Честных, Н.Л. Чурикова, Л.В. Скороходова // Вестник Мичуринского ГАУ. 2012. № 1-1. С. 58-61.
3. Чурикова Н.Л. Агробиологическая оценка новых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в условиях ЦЧР: дис. ... канд. с.-х. наук / Мичуринский государственный аграрный университет. Мичуринск, 2019. 194 с.
4. Гудковский В.А., Каширская Н.Я., Цуканова Е.М. Стресс плодовых растений. Воронеж: Кварта, 2005. 128 с.
5. Влияние продолжительности роста клоновых подвоев яблони на их зимостойкость / З.Н. Тарова, Н.Л. Чурикова, Т.А. Данилова, А.Н. Гонтюров // Сб. науч. тр., посвящ. 85-летию Мичуринского ГАУ. В 4-х т. Мичуринск, 2016. С. 208-213.
6. Тарова З.Н. Оценка зимостойкости новых слаборослых клоновых подвоев яблони селекции мичуринского гау в полевых и лабораторных условиях / З.Н. Тарова, Н.Л. Чурикова, Р.В. Папихин, М.Л. Дубровский // Вестник Мичуринского ГАУ. 2019. № 3 (58). С. 27-31.
7. Папихин Р.В. Устойчивость клоновых подвоев яблони к низким температурам / Р.В. Папихин, Н.Л. Чурикова, Д.Ю. Честных, З.Н. Тарова, М.В. Романов // Вестник Мичуринского ГАУ. 2014. № 2. С. 8-11.
8. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.
9. Фролова С.В. Многофакторный дисперсионный анализ в садоводстве / С.В. Фролова, Л.И. Никонорова, Н.В. Картечина, Л.В. Бобрович, З.Н. Тарова, И.Н. Мацнев // Почвы и их эффективное использование: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со

дня рожд. д.с.-х.н., заслуженного деятеля науки РФ, проф. В.В. Тюлина. Киров, 2018. С. 250-255.

10. Методика учетов и наблюдений в опытах с плодовыми и ягодными культурами: метод. рекомендации. Киев, 1987. 69 с.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 544.723

**СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДИОКСИДА КРЕМНИЯ,
ПОЛУЧЕННОГО ИЗ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ**

Sorption properties of silicon dioxide obtained from rice husk

Чекин Г.В.¹, к.с.-х. н., доцент, *gb-swamp@yandex.ru*

Ляличева О.Ю.², *ou-bryansk32@mail.ru*

Каталымова О.Е.², *woin123451@gmail.com*

Chekin G.V., Lyalicheva O.Y., Katalymova O.E.

¹ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

²МБОУ СОШ №11 им. П.М. Камозина

Аннотация. Получен диоксид кремния путем кислотного гидролиза рисовой шелухи с последующим обжигом. В условиях статичности исследованы параметры сорбции тяжелых металлов на полученном диоксиде кремния. Характер изотерм адсорбции для ионов Cu (II), Ni (II), Cd (II), Pb (II), Zn (II) s-образный, для ионов Mn(II) σ -образный. Вид изотерм может быть связан с реализацией механизма полимолекулярной сорбции, обусловленной способностью ионов входить в состав ассоциатов, образующихся в модельных растворах или непосредственно на поверхности и в порах сорбента.

Abstract. Silicon dioxide was obtained by acid hydrolysis of rice husk, followed by firing. Under static conditions, the sorption parameters of heavy metals on the obtained silicon dioxide were studied. The nature of the adsorption isotherms for Cu (II), Ni (II), Cd (II), Pb (II), Zn (II) ions is s-shaped, and σ -shaped for Mn (II) ions. The type of isotherms can be associated with the implementation of the mechanism of polymolecular sorption, due to the ability of ions to be part of the associates formed in model solutions or directly on the surface and in the pores of the sorbent.

Ключевые слова: рисовая шелуха, диоксид кремния, сорбция тяжелых металлов.

Keywords: rice husk, silicon dioxide, sorption of heavy metals.

В настоящее время очистка сточных вод предприятий от ионов металлов является актуальной экологической проблемой. Особую опасность представляют такие металлы, как кадмий, поскольку они практически не выводятся из биологических объектов. Также опасность представляют медь, свинец, никель и цинк, так как, попадая в обычные канализационные стоки, они нарушают работу очистных систем и отравляют водоемы [1].

Перспективным источником химических соединений являются возобновляемые сельскохозяйственные отходы, в частности отходы производства риса. Шелуха риса, образующаяся при получении крупы, отличается по химическому составу от плодовых оболочек других злаков высоким содержанием аморфного кремнезема и может быть использована для выпуска ряда кремнийсодержащих продуктов с последующим использованием их в качестве сорбентов для очистки воды [2]

Исследовали диоксид кремния, выделенный из рисовой шелухи и его сорбционные свойства. Работу проводили в два этапа. На первом этапе получали диоксид кремния. Для этого использовали рисовую шелуху, которая была предварительно промыта водой и высушена. Затем ее кипятили в растворе соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л в течение часа. Далее кислоту удаляли и промывали остаток горячей водой. Затем подвергали сушке и обугливанию в муфельной печи при температуре 300 °С. После этого обжигу при 650 °С. По окончании обжига получили кремнезём.

На втором этапе изучали сорбционные свойства полученного диоксида кремния по отношению к ионам Cu (II), Ni (II), Cd (II), Mn (II), Pb (II), Zn (II) в статических условиях. Концентрацию ионов металлов в растворе определяли атомно-абсорбционным методом на спектрометре Shimadzu AA-7000 в пламени ацетилен-воздух. Полученные результаты обрабатывали в Microsoft Office Excel.

Количество сорбированного металла (а, мг/г) рассчитывали по формуле:

$$a = \frac{(C_{исх} - C_{равн})}{m * 1000} * V,$$

где $C_{исх}$, $C_{равн}$ – исходная и равновесная концентрации (мг/дм³); V – объем раствора (мл); m – масса навески сорбента (г).

Степень извлечения металла (α , %) определяли по формуле:

$$\alpha = \frac{(\text{Сисх} - \text{Сравн})}{\text{Сисх}} * 100\%,$$

где Сисх, Сравн – исходная и равновесная концентрации (мг/дм³).

Результаты и их обсуждение

На рисунке 1 приведены изотермы сорбции ионов Cu (II), Ni (II), Cd (II), Mn (II), Pb (II), Zn (II) из водных растворов.

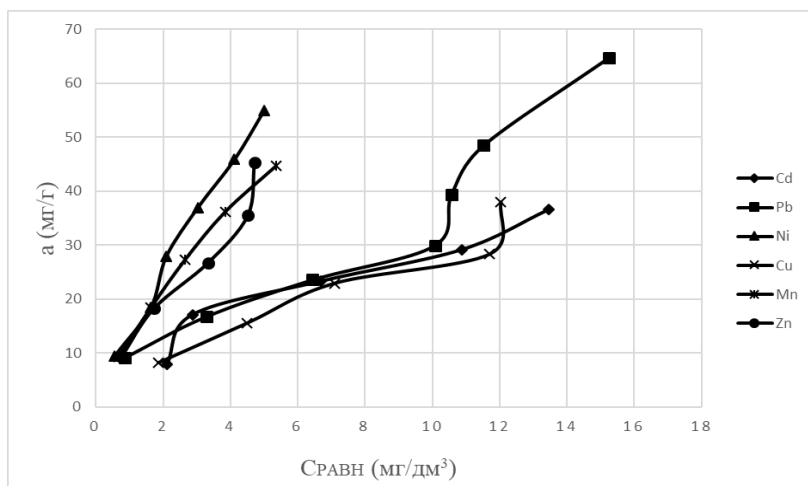


Рисунок. Изотермы сорбции ионов тяжелых металлов сорбентом на основе рисовой шелухи

Результаты расчетов представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1 - Некоторые параметры сорбции Cu (II), Ni (II), Cd (II)

Cu (II)			Ni (II)			Cd (II)		
α , %	сравн мг/дм ³	a, мг/г	α , %	сравн мг/дм ³	a, мг/г	α , %	сравн мг/дм ³	a, мг/г
81,4	1,85	8,14	94,42	0,56	9,44	78,8	2,12	7,88
77,5	4,49	15,51	91,86	1,63	18,37	85,6	2,88	17,12
76,4	7,09	22,91	93,03	2,09	27,91	77,7	6,70	23,30
70,8	11,69	28,31	92,44	3,02	36,98	72,8	10,87	29,13
75,9	12,03	37,97	91,78	4,11	45,89	73,1	13,46	36,54
			91,68	4,99	55,01			

Таблица 2 - Некоторые параметры сорбции Mn (II), Pb (II), Zn (II)

Mn (II)			Pb (II)			Zn (II)		
α , %	сравн мг/дм ³	а, мг/г	α , %	сравн мг/дм ³	а, мг/г	α , %	сравн мг/дм ³	а, мг/г
93,16	0,68	9,32	91,34	0,87	9,13	92,46	0,75	9,25
91,86	1,62	18,37	83,60	3,28	16,72	91,36	1,73	18,27
91,14	2,66	27,34	78,53	6,44	23,56	88,90	3,33	26,67
90,39	3,84	36,16	74,81	10,08	29,92	88,70	4,52	35,48
89,29	5,35	44,65	78,85	10,58	39,42	90,57	4,72	45,28
			80,79	11,53	48,47			
			80,93	15,26	64,74			

Учитывая высокую степень извлечения тяжелых металлов из растворов их солей, данный сорбент может быть рекомендован к применению для очистки вод.

Исходя из полученных данных можно предварительно сказать, что сорбция ионов Cu (II), Ni (II), Cd (II), Pb (II), Zn (II) проходит в два слоя т.к образовались s-образные изотермы. Для Mn(II) в один слой т.к образовалась σ -образная изотерма. Получение s-образных изотерм может быть связано с тем, что в ходе переработки рисовой шелухи возможно образовался не только аморфный диоксид кремния, но и кристаллический [1-5].

Выводы

1. Получены образцы аморфного диоксида кремния, выделенные из рисовой шелухи.
2. Изучена сорбционная способность исследуемых образцов по отношению к ионам тяжелых металлов.
3. Показана эффективность полученного сорбента при извлечении ионов тяжелых металлов из растворов.
4. Для ионов Cu (II), Ni (II), Cd (II), Pb (II), Zn (II) получены s-образные изотермы. Для ионов Mn(II) σ -образная изотерма. Характер изотермы, видимо, определяется механизмом сорбционного взаимодействия.

Библиографический список

1. Исследование поглотительной способности диоксида кремния из рисовой шелухи по отношению к ионам меди (II) и марганца (II) /

А.Н. Холомейдик, Ю.М. Николенко, Л.А. Земнухова, А.Ю. Устинов, В.Ю. Майоров, Н.В. Полякова // Химия растительного сырья. 2015. № 3. С. 169–176.

2. Сорбция ионов марганца из водных растворов образцами диоксида кремния, полученными из рисовой шелухи / Ю.М. Николенко, А.Н. Холомейдик, Л.А. Земнухова, А.Ю. Устинов, Н.В. Полякова // Вестник ДВО РАН. 2012. № 5 (165). С. 70–73.

3. Исследование условий получения, состава примесей и свойств диоксида кремния из отходов производства риса / Л.А. Земнухова, Г.А. Федорищева, А.Г. Егоров, В.И. Сергиенко // Журнал прикладной химии. 2005. Т. 78, № 2. С. 324–328.

4. Холомейдик А.Н., Земнухова Л.А. Удаление ионов марганца из водных растворов сорбентами на основе рисовой шелухи // Экология и промышленность России. 2011. № 11. С. 34–35.

5. Извлечение ионов металла сорбентами на основе рисовой шелухи / И.В. Шевелева, А.Н. Холомейдик, А.В. Войт, Н.П. Моргун, Л.А. Земнухова // ЖПХ. 2009. Т. 82, № 10. С. 1688–1692.

УДК: 663.64

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИОННОГО СОСТАВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Identification of the ionic composition of mineral waters

Анищенко Д., студентка,

Талызина Т.Л., д.б.н., профессор, TLTalyzina@yandex.ru

Anishchenko D., Talyzina T.L.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Концентрация HCO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} в лечебно-столовых минеральных водах находится в границах референтных значений заявленных производителем, что свидетельствует о хорошем качестве представленной продукции.

Abstract. Concentration of HCO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} in medical and table mineral waters is in limits of the reference values declared by the producer that testifies to high quality of the presented production.

Ключевые слова: минеральная вода, ионы, органолептические показатели.

Keywords: mineral water, ions, organoleptic indicators.

Введение. Целебное действие природной минеральной воды заключается в замене клеточной воды с частично разрушенной структурой на индивидуально структурированную воду, что позволяет эффективно работать абсолютно всем клеткам организма человека. Помимо этого минеральные ионы, находящиеся в воде, регулируют водно-солевой обмен и метаболизм в целом [1, 2].

Существует несколько типов классификации минеральных вод: [3].

По общей минерализации-

- пресные (минерализация до 1 г на дм³ включительно);
- слабоминерализованные (минерализация более 1 до 2 г на дм³ включительно);
- маломинерализованные (минерализация более 2 до 5 г на дм³ включительно);
- среднеминерализованные (более 5 до 10 г на дм³ включительно);
- высокоминерализованные (более 10 до 15 г на дм³ включительно).

по назначению -

- столовые - пригодны для ежедневного применения здоровыми людьми без ограничений (содержание солей до 1 г/л);
- лечебно-столовые - допускаются для столового потребления здоровыми людьми без ограничений непродолжительный период или нерегулярно; для профилактики и лечения определённых заболеваний(солей 1-10 г/л);
- лечебные - назначаются для лечебно-профилактического приёма при ряде заболеваний и не рекомендованы для обычного столового питья(солей 10-15 г/л).

по химическому составу - гидрокарбонатные (щелочные), сульфатные, хлоридные, магниевые, железистые, смешанные (гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная.)

Цель исследований – расширить и углубить свои знания о составе и свойствах лечебно-столовых минеральных вод.

В задачи исследований входило:

1) дать сравнительную характеристику химического состава некоторых видов лечебно-столовых минеральных вод, заявленную производителем на этикетках;

2) определить концентрацию катионов и анионов исследуемых образцов минеральной воды.

Материал и методы исследований. Для проведения сравнительных опытов в магазине розничной торговли было приобретено по 3 бутылки лечебно-столовой минеральной воды в стеклянной таре семи разных наименований (табл. 1).

Таблица 1 – Виды исследуемой минеральной воды

Минеральная вода	Производитель
Нарзан	ОАО "Нарзан", г. Кисловодск, Ставропольский край, РФ
Боржоми	"IDS Borjomi Georgia", г. Боржоми, Грузия
Эссентуки 4	ЗАО "Водная компания "Старый источник"", г. Минеральные воды, Ставропольский край РФ
Эссентуки 17	ЗАО "Водная компания "Старый источник"", г. Минеральные воды, Ставропольский край РФ
Эссентуки 17	ООО "Завод минеральных вод Октябрь-А", Ставропольский край Предгорный р-н ст. Суворовская РФ
Липецкая "Росинка"	ОАО "Компания Росинка", г. Липецк, РФ
АШ-ТАУ	ЗАО "Водная компания "Старый источник"", г. Минеральные воды, Ставропольский край РФ

В исследуемой минеральной воде было изучено содержание отдельных ионов и pH среды. Исследования и оценка результатов проводилась в соответствии со стандартами ГОСТ непосредственно после вскрытия тары [3].

Определение ионно-минерального состава. В лабораторных условиях было установлено содержание следующих ионов: HCO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} . Определение гидрокарбонат-ионов (ГОСТ 23268.3-78) проводилось методом титрования с 0,1 н. раствором соляной кислоты, хлорид-ионов (ГОСТ 23268.17-78) методом осадительного титрования 0,02н раствором нитрата серебра, ионов кальция и магния (ГОСТ 23268.5-78) – методом титрования с 0,1 н. раствором комплексона III.

Определение pH среды проводилось на pH-метре.

Результаты исследований. Лечебные свойства минеральной воды, ее химическую сущность определяют 6 основных ионов: три катиона — натрий Na^+ , кальций Ca^{2+} , магний Mg^{2+} и три аниона — хлор Cl^- , сульфат SO_4^{2-} и гидрокарбонат HCO_3^- [2].

Согласно представленной производителем информации, в исследуемых образцах воды имеют следующий состав (табл. 2).

Таблица 2 –Ионный остаток минеральной воды (согласно этикетке)

Минеральная вода	Минерализация, г/л	НСО ₃ ⁻ мг/л	SO ₄ ²⁻ мг/л	Сl мг/л	Ca ²⁺ мг/л	Mg ²⁺ мг/л	Na ⁺ мг/л	K ⁺ мг/л
Нарзан	2,0-3,5	100-1700	250-500	50-200	200-500	50-150	50-250	
Боржоми	5,0-7,5	3500-5000	<10	250-500	20-150	20-150	1000-200	15-45
Эссентуки 4	6,0-9,0	3500-5500	100-300	500-1000	<100	<75	1700-2700	
Эссентуки 17	9,2-13	5000-7000	<150	1200-2200	<150	<150	2700-3700	
Эссентуки 17	10,-14,0	4900-6500	<25	1700-2800	50-200	<150	2700-4000	
Липецкая "Росинка"	3,5-4,5	200-400	1300-1700	800-1000	90-150	<100	1000-1300	
АШ-ТАУ	3,8-7,5	2300-4300	50-250	150-600	>100	>100	1000-2000	

Как видно из таблицы, наиболее минерализованной является минеральная вода Эссентуки 17 ("Завод минеральных вод Октябрь-А"), наименее – Нарзан соответственно 10,0-14,0 и 2,0-3,5 г/л

Сравнительный анализ количественного ионного состава исследуемых вод позволяет говорить, что

Нарзан имеет наименьшую концентрацию хлорид-ионов (50-200 мг/л) и катионов натрия и калия (50-250 мг/л) и наибольшую – ионов кальция (200-500 мг/л)

Боржоми характеризуется наименьшим содержанием сульфат-ионов (< 10 ионов кальция (20-150);

Эссентуки 4 имеет очень низкую концентрацию ионов магния;

В Эссентуках 17 (ЗАО "Водная компания "Старый источник" наиболее высокий уровень гидрокарбонат-ионов (5000-7000 мг/л), в то время как Эссентуки 17 ("Завод минеральных вод Октябрь-А") имеют самый высокий уровень хлорид-ионов (1700-2800 мг/л) и катионов калия+натрия (2700-4000 мг/л).

Липецкая «Росинка» при низком уровне гидрокарбонат-ионов (200-400) имеет наибольший уровень сульфат-ионов (1300-1700 мг/л);

Для АШ-ТАУ характерен высокий уровень ионов магния (>100 мг/л).

Нами были проведены лабораторные исследования по определению концентрации гидрокарбонат-ионов, хлорид-ионов,

катионов кальция и магния. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 –Состав минеральной воды (согласно исследованию)

Минеральная вода	pH	НСО ₃ ⁻ , мг/л	Сl ⁻ мг/л	Са ²⁺ мг/л	Mg ²⁺ мг/л
Нарзан	6,4	1708	142	394	123
Боржоми	6,63	3416	497	86	77,4
Эссентуки 4	6,8	4300,5	852	44	15
Эссентуки 17	6,83	4910,5	1775	98	58,8
Эссентуки 17	6,68	4666,5	2982	226	13,2
Липецкая "Росинка"	5,74	427	852	94	70,8
АШ-ТАУ	6,69	2958,5	426	56	5,4

Из таблицы видно, что все исследуемые образцы имели pH близким к нейтральному (6,4-6,83), кроме Липецкой (pH 5,7) в связи с высоким уровнем сульфат-ионов.

Установлено, что концентрация исследованных ионов во всех образцах находится в границах референтных значений, заявленных производителем.

Полученные данные свидетельствует о хорошем качестве представленной продукции.

Библиографический список

1. Кавказские Минеральные Воды // Большая Советская энциклопедия. В 30 т. Т. 11. М.: Сов. энциклопедия, 1973. 608 с.
2. Куликов Г.В., Жевлаков А.В., Бондаренко С.С. Минеральные лечебные воды СССР: справочник. М.: Недра, 1991. 399 с.
3. ГОСТ Р 54316-2011. Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия.

СЕКЦИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

**ОДНОЛЕТНИЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ
НА ЗЕЛЕНый КОРМ В СМЕСЯХ**

Annual fodder crops cultivated for green feed in mixtures

Пилипенко Е.В., зав. отделом селекции, семеноводства и технологии
производства зерновых, зернобобовых и кормовых культур
Гандылева Н.В., ст. науч. сотрудник, goshos-nan@yandex.by
Pilipenko E.V., Gandyleva N.V.

Республиканское унитарное предприятие «Гомельская
областная сельскохозяйственная станция» Н
ациональной академии наук Беларуси
*The national unitary enterprise "Hemel Regional Agricultural Station" of
the National Academy of Sciences of Belarus*

Аннотация. Приведены результаты трёхлетних значений, способы формирования травосмесей с зернобобовыми культурами, нормы высева, продуктивность, питательная ценность зеленой массы, позволяющие существенно удешевить кормовой рацион сельскохозяйственных животных.

Annotation. *The results of three-year values, ways of forming herbmixes with legumes, planting standards for productivity, nutritional value of green mass, allowing to significantly reduce the cost of feed rations of agricultural crops Animals.*

Ключевые слова: суданская трава, пайза, овёс, горох полевой, люпин узколистный, вика яровая, урожайность.

Keywords: *Sudanese grass, paisa, oats, field peas, lupin narrow-leaf, vicar, yield.*

В последние годы остро встает вопрос о проведении исследований по изысканию новых видов кормовых культур, отличающихся высокой продуктивностью, как зеленой массы, так и зерна [1]. Суданская трава наиболее перспективная однолетняя кормовая культура. Она засухоустойчива, высокоурожайная, отавная. Хорошо поедается животными, выносит вытаптывание скотом. Однако следует отметить плохую поедаемость стебля, перестоявших растений [2]. Высокую продуктивность формирует пайза как в чистом виде, так и в смешанных посевах. Высокая облиственность пайзы и не желтеющие листья до конца вегетации позволяют использовать ее посевами на зеленый

корм до глубокой осени. Пайза обладает хорошей способностью к отращиванию после скашивания или стравливания [3]. При подборе культур нужно исходить из фаз их развития с целью использования кормовой массы в той или иной период. Известно, что животные охотно поедают злаковые травы с начала выхода растений в трубку, а бобовые – с начала облиствления стебля и до конца бутонизации [4]. По мнению ученых, современные скороспелые сорта и гибриды можно успешно возделывать для получения зеленой массы в регионах с суммой активных температур не менее 2000-2400^оС.

Погодные условия в период проведения исследований складывались по-разному, что позволило наиболее достоверно оценить изучаемые бинарные смеси яровых зерновых культур на основе суданской травы и пайзы. Особенно не благоприятно в годы исследований складывались периоды с мая по июнь месяцы, для первых фаз развития растений: всходы, кущение и выход в трубку. Эти фазы протекали на фоне отсутствия осадков, 55,8% от нормы, при среднесуточной температуре воздуха, превышающей на +2,2⁰С среднемноголетние значения. Вегетационный период июля характеризуется как умеренно теплый с достаточным количеством осадков. Среднесуточная температура воздуха составляла 19,6⁰С, что на 1,3⁰С выше климатической нормы, а сумма осадков 111 мм при среднемноголетнем значении 87 мм.

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 КСl) - 5,6-5,7; содержание обменных форм P₂O₅ – 360-370 и K₂O – 220-222 мг/кг почвы, гумус-1,72-1,80 %. Предшественник – озимые зерновые. В опыте оценивалась эффективность возделывания кормовых культур (суданской травы и пайзы) в чистом виде и смесях с зернобобовыми культурами. Система обработки почвы применялась в соответствии с рекомендациями по возделыванию поздних кормовых культур. Под основную обработку почвы вносились удобрения с расчетными нормами P₆₀K₉₀ кг/га д.в. Азотные удобрения вносились под предпосевную культивацию из расчета 60 кг/га д.в. Посев - I декада мая, ручной селекционной сеялкой, рядовым способом. Норма высева согласно схеме опыта.

Несмотря на различные погодные условия, сложившиеся за годы исследований, можно проследить динамику роста и развития растений в бинарных смесях однолетних культур. В условиях дефицита влаги и высоких температур воздуха растения подвергались сильному угнетению, что отрицательно сказалось на их продуктивности. У зла-

ков в начальный период развития развивается корневая система. Поэтому, при максимальном присутствии бобовых растений, наблюдалось их отставание в росте. Среднесуточный прирост по вариантам опыта составил 0,3-1,1 см. Увеличение роста стеблей в высоту происходило до выметывания метелки пайзы и суданской травы, а также до бутонизации бобовых. Среднесуточный прирост в среднем за три года составил: суданской травы 3,3-3,2 см; пайзы 2,3-2,6; овса 1,0-1,5; вики яровой 0,9-2,2; гороха полевого 0,7-1,5; люпина 0,9-1,4 см (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика линейного роста компонентов однолетних бинарных смесей, среднее 2016-2018 гг.

Вариант, (тыс. всх. семян/га)	Динамика линейного роста растений в сутки по фазам развития растений, см		Высота растений, см	
	2-6 лис точков	кущение, трубкован- ние, выме- тывание метелки	по куль- туре	среднее
Вика яровая (1500) +овес (2500) - st	0,9/1,0	2,2/1,5	93/75	84
Горох полевой (1300) + овес (2500)- st	0,7/1,0	1,5/1,5	66/75	71
Суданская трава (800) - st	0,5	3,2	111	111
Суданская трава (640) + вика яровая (160)	0,5/0,7	3,3/2,3	114/90	102
Суданская трава (400) + вика яровая (400)	0,5/0,8	3,3/2,4	114/96	105
Суданская трава (640) + горох полевой (160)	0,5/0,6	3,3/1,5	114/63	88
Суданская трава (400) + горох полевой (400)	0,5/0,7	3,3/1,4	114/63	89
Суданская трава (640) + люпин (160)	0,5/1,0	3,3/1,3	114/69	92
Суданская трава (400) + люпин (400)	0,5/0,9	3,3/1,2	114/63	86
НСР ₀₅				3,1
Вика яровая (1500) + овес (2500) - st	0,9/1,0	2,2/1,5	93/75	84
Горох полевой (1300) + овес (2500)- st	0,7/1,0	1,5/1,5	66/75	71
Пайза (1500) - st	0,6	2,6	96	96

Продолжение таблицы 1

Пайза (1200) + вика яровая (300)	0,6/0,8	2,5/2,3	93/93	93
Пайза (750) + вика яровая (750)	0,6/1,1	2,4/2,3	90/102	96
Пайза (1200) + горох полевой (300)	0,6/0,7	2,3/1,5	87/66	77
Пайза (750) + горох полевой (750)	0,6/0,8	2,4/1,5	90/69	80
Пайза (1200) + люпин (300)	0,6/0,9	2,3/1,4	87/76	82
Пайза (750) + люпин (750)	0,6/1,0	2,3/1,4	87/72	80
НСР ₀₅				3,2

Наиболее быстрый прирост наземной массы в начальные фазы развития отмечен в бинарных смесях суданской травы и пайзы. В чистых посевах интенсивное наращивание начинается с фазы выхода в трубку. В фазу выметывания метелки урожайность зеленой массы составила: суданской травы 280,0 ц/га, пайзы – 600,0 ц/га; у стандартов вико-овсяной и горохо-овсяной смеси 260,0 и 595,0 ц/га соответственно. С увеличением нормы высева бобового компонента увеличивалась урожайность в вариантах в сравнении с чистыми посевами суданской травы и пайзы в 1,4-1,8 раза (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика накопления урожайности зеленой массы в чистых и смешанных посевах, среднее 2016-2018 гг.

Вариант (тыс. всх. семян/га)	Динамика накопления урожайности зеленой массы, ц/га		
	кущ ние	трубко вание	выметыва ние метел ки
Вика яровая(1500) + овес (2500) st	260,0	325,0	510,0
Горох полевой (1300) + овес (2500) st	330,0	395,0	595,0
Суданская трава (800) - st	100,0	130,0	280,0
Суданская трава (640) + вика яровая (160)	80,0	120,0	300,0
Суданская трава (400) + вика яровая (400)	150,0	165,0	310,0
Суданская трава (640) + горох полевой (160)	140,0	200,0	400,0
Суданская трава (400) + горох полевой (400)	179,0	320,0	440,0
Суданская трава (640) + люпин (160)	124,0	220,0	340,0

Продолжение таблицы 2

Суданская трава (400) + люпин (400)	180,0	340,0	430,0
НСР ₀₅	25,3	26,5	34,8
Вика яровая(1500) + овес (2500) - st	260,0	325,0	510,0
Горох полевой (1300) + овес (2500) st	330,0	395,0	595,0
Пайза (1500) - st	160,0	400,0	600,0
Пайза (1200) + вика яровая (300)	180,0	410,0	680,0
Пайза (750) + вика яровая (750)	200,0	430,0	890,0
Пайза (1200) + горох полевой (300)	240,0	360,0	600,0
Пайза (750) + горох полевой (750)	264,0	400,0	760,0
Пайза (1200) + люпин (300)	312,0	380,0	710,0
Пайза (750) + люпин (750)	384,0	480,0	940,0
НСР ₀₅	28,2	27,4	30,6

При увеличении в травосмесях доли бобового компонента с 20,0 до 50,0% выявлено увеличение сбора зеленой массы и сухого вещества по сравнению с чистыми посевами. Анализ данных по фазам развития растений показал, что наибольшее количество сухого вещества у суданской травы и пайзы в фазу трубкование-выметывание метелки. Поэтому, при установлении оптимального сочетания бинарного состава однолетних травосмесей и фазы уборки их на зеленую массу, обеспечивающих полноценную питательную ценность, необходимо учитывать не только величину урожайности зеленой массы, но и ее качество (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание сухого вещества в чистых и смешанных посевах, среднее 2016-2018 гг.

Вариант (тыс. всх. семян/га)	Содержание сухого вещества, %		
	куще ние	трубко вание	выметы вание метелки
Вика яровая (1500) + овес (2500) st	14,06	18,87	18,42
Горох полевой (1300) + овес (2500) st	14,34	18,40	18,27
Суданская трава (800) - st	13,58	17,05	18,33
Суданская трава (640) + вика яровая (160)	14,72	17,38	18,29
Суданская трава (400) + вика яровая (400)	14,57	17,32	18,31
Суданская трава (640) + горох полевой (160)	14,45	18,00	18,23
Суданская трава (400) + горох полевой (400)	14,04	17,02	18,20
Суданская трава (640) + люпин (160)	14,17	18,28	18,24
Суданская трава (400) + люпин (400)	13,70	18,95	18,88
Пайза (1500) - st	13,71	15,95	18,24

Продолжение таблицы 3

Пайза (1200) + вика яровая (300)	13,72	18,31	18,31
Пайза (750) + вика яровая (750)	15,90	16,13	18,26
Пайза (1200) + горох полевой (300)	15,86	15,98	18,21
Пайза (750) + горох полевой (750)	15,90	15,97	18,17
Пайза (1200) + люпин (300)	13,72	15,90	20,48
Пайза (750) + люпин (750)	13,68	15,83	18,11

Библиографический список

1. Сазонова И.Д. Качество зелёной массы многолетних бобовых трав // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / отв. ред. И.Я. Пигорев. Курск: Курская ГСХА, 2009. С. 15-17.

2. Питательность сена из суданской травы / Ю.Н. Сидоров и др. // Кукуруза и сорго. 1998. № 2. С. 22-23.

3. Гуринович Ж.А. Новые культуры в зеленом конвейере // Наше сельское хозяйство. 2012. № 2. С. 49-53.

4. Зеленый конвейер и перспективы сорговых культур в нем / А.Л. Зиновенко и др. // Наше сельское хозяйство. 2012. № 7. С. 44-51.

5. Милехина Н.В., Мишукова В.В. [Сравнительная оценка сортов люпина узколистного по основным признакам, обеспечивающим урожайность зеленой массы](#) // [Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК](#): материалы XVI междунар. науч. конф. Брянск, 2019. С. 504-511.

6. Милехина Н.В. [Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв](#) // [Современному АПК – эффективные технологии](#): материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, проф., заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой / отв. ред. И.Ш. Фатыхов. Ижевск, 2019. С. 315-318.

7. Леонова Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Саввичеву: сб. науч. тр. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. С. 82-86.

8. Леонова Н.В. Смешанные агрофитоценозы – как способ повышения эффективности полевого кормопроизводства: материалы междунар. практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1999. С. 48.

9. Леонова Н.В. Реализация продуктивного потенциала зернобобовых культур в двухкомпонентных агрофитоценозах: материалы междунар. практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2000. С. 123-124.

10. Леонова Н.В. Эффективность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных агрофитоценозах в условиях серых лесных почв юго-запада нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2002.

11. Милехина Н.В., А.Н. Кистенев Б.С., Лихаче Б.С. Смешанные посевы – как способ повышения эффективности полевого кормопроизводства // Саввичевские научные чтения: сб. науч. тр. Брянск, 2003. Вып. 1. С. 78-88.

12. Милехина Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. С. 145-148.

13. 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 междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 184-187.

14. 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. 17-21.

15. 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 междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

16. Сорговые культуры в зелёном и сырьевом конвейерах регионального кормопроизводства / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, В.Ю. Симонов // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2 (54). С. 52-58.

17. Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. научн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 234-237.

18. Яровая вика в смешанном посеве с яровыми зерновыми культурами / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов, О.Н. Ершова, К.А.

Матвеевко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 232-234.

19. [Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей](#) / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // [Вестник Брянской ГСХА](#). 2015. № 5 (51). С. 14-20.

УДК 633/635

МНОГОУКОСНЫЕ ОДНОЛЕТНИЕ ЦЕНОЗЫ НА ОСНОВЕ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО

Multiaxial annual coenoses based on annual ryegrass

Лесько В.А., зав. лабораторией кормовых культур
Гандылева Н.В., ст. науч. сотрудник
Lesko V.A., Gandyleva N.V.

Республиканское унитарное предприятие «Гомельская областная
сельскохозяйственная станция»
Национальной академии наук Беларуси
*The national unitary enterprise "Hemel Regional Agricultural Station"
of the National Academy of Sciences of Belarus*

Аннотация. Установлено, что однолетние многоукосные фитоценозы в условиях северо-восточной части Гомельской области способны сформировать по три укоса и высокую урожайность зеленой массы (357,4 – 467,8 ц/га) с содержанием обменной энергии более 10 МДж/кг.

Abstract. *It was found that annual multi- cornered phytocenoses in the North- Eastern part of the Gomel region are able to form three mows and a high yield of green mass (357.4 – 467.8 C / ha) with an exchange energy content of more than 10 MJ / kg.*

Современное состояние кормопроизводства не обеспечивает стабильного развития животноводства. Производится не только недостаточное количество корма, но и с неудовлетворительным качеством. Потребность животных в кормовом белке обеспечивается на 75,0-80,0% [1, 2, 3].

Набор видов кормовых культур, возделываемых на пашне в Беларуси, очень узок и не обеспечивает целостность зеленого конвейера

и загруженность кормозаготовительной техники в течение всего полевого сезона.

Одной из перспективных культур является райграсс однолетний. Интенсивное и непрерывное побегообразование райграсса однолетнего обеспечивает получение нескольких укосов за вегетационный период. После каждого укоса надземной массы вся корневая система его остается живой, что способствует образованию новых надземных побегов.

При своевременном скашивании и достаточном количестве влаги и пищи в почве кустистость райграсса однолетнего после укосов даже возрастает. Быстро отрастающие вслед за укосом новые побеги образуют свою корневую систему. После каждого очередного укоса к оставшимся в почве корням прибавляется корневая система вновь отрастающих побегов, и к концу вегетационного периода корневая масса растений значительно увеличивается [5].

С целью улучшения обеспеченности кормов протеином, эффективно включение в состав смесей ранних однолетних яровых трав таких культур, как вика, горох, яровой рапс и др.

Среди кормовых культур значимую роль в кормопроизводстве должны играть посевы рапса, как ярового, так и озимой формы при весеннем севе. Высокую урожайность зеленой массы обеспечивают совместно с райграссом однолетним высокоценные в кормовом отношении культуры – рапс и вика. Обе культуры относятся к культурам длинного дня и при соблюдении технологии возделывания обеспечивают урожайность зеленой массы более 400,0 ц/га [4].

Цель исследований: изучить высокопродуктивные однолетние ценозы на пашне для получения высококачественного корма с повышенным содержанием белка.

Продуктивность однолетних агроценозов определяется множеством факторов. Среди них главенствующая роль принадлежит набору и соотношению компонентов травостоя. Большое значение в повышении урожайности зеленой массы однолетних растений имеют смешанные посевы.

Райграсс однолетний обладает высокой отавностью и технологичностью при возделывании. Выращивание его как в чистом виде, так и в смесях обеспечило даже в засушливых условиях текущего года трехукосное использование: 1-ое – 19 июня; 2-ое – 17 июля; 3-е – 24 сентября.

За счет формирования второго и третьего укосов максимальную продуктивность обеспечили 3-х и 4-х компонентные травосмеси однолетних трав, содержащие райграсс однолетний, что превышает по урожайности зеленой массы контроль на 61,5 – 171,9 ц/га.

По результатам наших исследований, посевы за три укоса обеспечили в зависимости от варианта 298,5 – 467,8 ц/га зеленой массы. Наибольшее наращивание надземной биомассы обеспечил первый укос, где она составила у трехкомпонентной травосмеси (вариант 4) 155,2 ц/га, это 39,4% от всего урожая, у четырехкомпонентных смесей (вариант 2) 223,6 ц/га, (вариант 3) 224,4 ц/га, или 47,9 и 52,6% от всего урожая соответственно.

Установлено, что каждый укос не равноценен по количественным и качественным показателям. Так, при уборке смесей при первом укосе наибольшую долю занимают бобовые культуры и овес. Доля райграса однолетнего составляет 17,4-19,4 %. Второй укос формируется за счет райграса однолетнего, овса, озимого рапса. В зависимости от состава смеси доля райграса однолетнего во втором укосе варьирует от 74,8 до 91,6%, доля овса – 9,3 – 18,3%, озимого рапса – 12,8 – 22,0%; в третьем укосе травостой формировался за счет райграса однолетнего и озимого рапса, доля которых составила у райграса однолетнего 74,8 – 91,6%, у озимого рапса – 4,8 – 12,1%.

Важность возделывания этих культур заключается и в том, что при сравнительно невысокой урожайности зеленой массы в третьем укосе 82,0 – 108,0 ц/га животные обеспечиваются полноценным кормом после окончания пастбищного содержания.

Анализ ботанического состава изучаемых смесей показал, что в первом укосе доля бобового компонента составила: гороха полевого – 24,0%, вики яровой – 31,5%. Преимущество в структуре ценозов имел злаковый компонент – 35,9 – 60,2%. Во втором и третьем укосах урожайность зеленой массы была представлена преимущественно райграсом однолетним и составила в варианте овес + вика яровая + озимый рапс + райграс однолетний – 80,2 и 90,3 ц/га; в варианте овес + горох кормовой + озимый рапс + райграс однолетний – 70,5 и 80,3 ц/га; варианте овес + озимый рапс + райграс однолетний – 82,2 и 90,0 ц/га соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Видовая структура, урожайность зеленой массы травосмесей в зависимости от их состава, ц/га

Вариант	Укос	Урожайность зеленой массы	Урожайность культур						
			райграс однолетний	горох кормовой	овес	вика яровая	озимый рапс	яровой рапс	разнотравье
1. Райграс однолетний-100,0% контроль	1	116,4	106,2	-	-	-	-	-	10,2
	2	89,0	84,0	-	-	-	-	-	5,0
	3	90,5	87,2	-	-	-	-	-	3,3
	всего	295,9	277,4	-	-	-	-	-	18,5
2. Овес + вика яровая + озимый рапс + райграс однолетний	1	223,6	40,3	-	80,2	70,5	23,9	-	8,7
	2	140,2	80,2	-	25,6	-	29,0	-	5,4
	3	104,0	90,3	-	4,8	-	5,0	-	3,9
	всего	467,8	210,8	-	110,6	70,5	57,9	-	18,0
3. Овес + горох кормовой + озимый рапс + райграс однолетний	1	222,4	38,7	53,4	100,5	-	20,6	-	9,2
	2	107,5	70,5	-	10,0	-	21,0	-	6,0
	3	96,4	80,3	-	-	-	11,6	-	4,5
	всего	428,3	189,5	53,4	110,5	-	53,2	-	19,7
4. Овес + озимый рапс + райграс однолетний	1	155,2	30,1	-	93,5	-	21,2	-	10,4
	2	130,8	82,2	-	12,5	-	28,8	-	7,3
	3	108,0	90,0	-	-	-	13,1	-	4,9
	всего	394,0	202,3	-	106,0	-	63,1	-	22,6
5. Озимый рапс + райграс однолетний	1	126,3	90,0	-	-	-	25,0	-	11,3
	2	123,7	101,3	-	-	-	15,8	-	6,6
	3	107,4	80,3	-	-	-	11,0	-	6,1
	всего	357,4	281,6	-	-	-	51,8	-	24,0
6. Овес + яровой рапс + райграс однолетний	1	123,2	25,3	-	-	-	-	15,4	12,1
	2	93,3	70,3	-	-	-	-	7,0	7,0
	3	82,0	75,1	-	-	-	-	2,0	4,9
	всего	298,5	170,7	-	-	-	-	24,4	24,0
НСР ₀₅	1	31,9							
	2	38,3							
	3	33,7							

Изучаемые нами фитоценозы обеспечили высокий сбор сухого вещества с 1,0 га. Преимущество имели многокомпонентные фитоценозы: овес + вика яровая + озимый рапс + райграсс однолетний – 107,1 ц/га; овес + горох кормовой + озимый рапс + райграсс однолетний – 99,2 ц/га; овес + озимый рапс + райграсс однолетний – 90,1 ц/га; у двухкомпонентных этот показатель несколько ниже – 68,8-81,6 ц/га (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы и абсолютно-сухого вещества однолетних трав в составе травосмесей за 3 укоса, ц/га

Вариант	Урожайность зеленой массы	Отклонение от контр., +-	Урожайность а.с.в.			Всего за 3 укоса	Отклонение от контр. +-
			1-й укос	2-й укос	3-й укос		
1. Райграсс однолетний 100,0% (контроль)	295,9	-	26,7	20,4	20,8	67,9	-
2. Овес + вика яровая + озимый рапс + райграсс однолетний	467,8	+171,9	51,2	32,1	23,8	107,1	+39,2
3. Овес + горох кормовой + озимый рапс + райграсс однолетний	428,3	+132,4	52,0	24,9	22,3	99,2	+31,3
4. Овес + озимый рапс + райграсс однолетний	394,0	+98,1	36,0	30,4	23,7	90,1	+22,2
5. Озимый рапс + райграсс однолетний	357,4	+61,5	29,3	28,7	23,6	81,6	+13,7
6. Овес + яровой рапс + райграсс однолетний	298,5	+2,6	28,6	21,6	18,6	68,8	+0,9
НСР ₀₅	35,7		20,4	21,0	19,9	21,5	

Библиографический список

1. Шлапунов В.Н. Валько В.П. Райграсс однолетний. Мн.: Ураджай, 1980. 37 с.
2. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного по-

тенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 166 с.

3. Сазонова И.Д. Качество зелёной массы многолетних бобовых трав // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / отв. ред. И.Я. Пигорев. Курск: Курская ГСХА, 2009. С. 15-17.

4. Лукашевич Н.П. Зенькова Н.Н. Технологии производства и заготовки кормов. Витебск: УО ВГАВМ, 2009. 251 с.

5. Филатов В.И., Баздырев Г.И., Обьедков М.Г. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / под ред. В.И. Филатова. М.: Колос, 2007. 724 с.

6. Милехина Н.В. Смешанные агрофитоценозы - как способ повышения эффективности полевого кормопроизводства // Материалы междунар. практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1999. С. 48.

7. Леонова Н.В. Реализация продуктивного потенциала зернобобовых культур в двухкомпонентных агрофитоценозах // Материалы междунар. практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2000. С. 123-124.

8. Леонова Н.В. Эффективность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных агрофитоценозах в условиях серых лесных почв юго-запада нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. Брянск, 2002.

9. Милехина Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. С. 145-148.

10. [Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей](#) / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // [Вестник Брянской ГСХА](#). 2015. № 5 (51). С. 14-20.

УДК 633.367.2:632.934.1

**ФУНГИЦИД ЗАМИР ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ
ЛЮПИНА ОТ БОЛЕЗНЕЙ**

Fungicide Zamir for lupin crops protection against diseases

Пимохова Л.И., к. с.-х. наук, ведущ. науч.сотр., lupin.fitopat@mail.ru

Царапнева Ж.В., н.с., **Хараборкина Н.И.**, н.с.

Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V., Kharaborkina N.I.

ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ «ФНЦ ВИК им. В. Р. Вильямса»,
The Russian Lupin Research Institute

Аннотация. Самой вредоносной болезнью люпина является антракноз. Для защиты посевов люпина необходимы фунгициды с высокими защитными и лечебными свойствами против данной болезни и не оказывающие отрицательного влияния на культуру. Против возбудителя антракнозов лабораторных и полевых условиях выявлена высокая эффективность фунгицида Замир, эмв (прохлораз 267 г/л + тебуконазол 133 г/л) при норме расхода 1,2 л/га. Эффективность её против антракноза в полевых условиях составила 93 - 95%. Сохраненный урожай семян люпина узколистного и белого составил соответственно 0,72 и 1,58т/га. Окупаемость затрат составила 1,46 и 4,15 рублей на каждый вложенный рубль.

Abstract. Anthracnose is the most harmful disease for lupin. Fungicides with high protected and curative action against this disease without negative impact on this crop are required to protect lupin crops. High effectiveness of the fungicide Zamirwise (prochlorase 267 g/l + tebuconazole 133 g/l) against anthracnose pathogen was got in laboratory and field tests at dose 1.2 l/ha. Its effectiveness against anthracnose was 93-95% under field conditions. The saved yield of narrow-leaved and white lupin made 0.72 and 1.58 t/ha respectively. Cost recovery made to 1.46 and 4.15 rubles for each invested ruble.

Ключевые слова: люпин узколистный и белый, болезни, фунгицид, эффективность, продуктивность.

Keywords: narrow-leaved lupin, white lupin, diseases, fungicide, efficiency, productivity.

Введение. Люпин – высокобелковая кормовая культура. В его семенах в зависимости от вида содержится в среднем от 32 до 46% белка. В сухом веществе зеленой массы содержание белка составляет от 18 до 23%. Урожай зерна достигает 3-6 т/га, зеленой массы 40-80

т/га. Люпин, накапливая в биомассе атмосферный азот, является прекрасным зеленым удобрением и хорошим предшественником для культур севооборота [1, 2, 3].

Несмотря на это посевные площади под люпином узколиственным небольшие. Одной из причин являются болезни. Наиболее вредоносными являются фузариоз, ризоктониоз, серая и белая гнили. Однако самой опасной является антракноз. Возбудитель несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* var. *Lupini* [4].

Наибольший вред посевам люпина заболевание наносит в годы с теплым (18-26⁰С) и влажным вегетационным периодом. Развитие антракноза приобретает эпифитотийный характер даже при наличии в семенном материале 0,01 – 0,05% зараженных семян [5]. Поэтому для получения высоких и стабильных урожаев семян необходимо проводить обработки посевов фунгицидами в вегетацию. В связи с этим, поиск новых фунгицидов для применения на люпине по зеленому листу против антракноза и других болезней является актуальной задачей.

Почти все современные фунгициды обладают защитным и лечебным действием [6]. Одним из таких фунгицидов является Замир,эмв (прохлораз 267 г/л + тебуконазол 133 г/л). Входящие в состав препарата вещества относятся к различным химическим группам, что не способствует возникновению перекрестной резистентности патогенов к препарату. Фунгицид Замир в дозе 1 – 1,2 л/га рекомендован для защиты зерновых колосовых культур от фузариоза колоса и многих других болезней. На люпине этот фунгицид мы изучали в трех дозах – 1,0; 1,2; 1,5 л/га.

Методика проведения исследований. В лабораторных условиях оценку эффективности фунгицида против антракноза определяли по количеству пораженных проростков, выращенных в бумажно-полиэтиленовых рулонах [7]. Защитное свойство фунгицида проводили на 4-х суточных здоровых проростках. Лечебное – на 3-х суточных проростках, выращенных из зараженных семян в рулонах. Токсическое действие определяли по наличию ожогов и длине гипокотилия проростков.

Полевые исследования проводили на опытном поле ВНИИ люпина при естественном проявлении антракноза. Фунгицид Замир против антракноза изучали в дозе 1,2 л/га. Опыты закладывали в четырёхкратной повторности на делянках площадью 34 м². Исследования проводили на люпине узколистном сорт Витязь и белом сорт Мичуринский. Инфицированность семян антракнозом в зависимости от года исследований составляла от 4 до 6%. Посев проводили сеялкой СН-16. Поражение растений антракнозом и эффективность фунгицида определяли в разные фазы развития люпина [8]. Оценку токсического дей-

ствия фунгицида на растения проводили путем измерения их высоты. Обработку посевов люпина фунгицидом проводили ручным опрыскивателем из расчета расхода рабочего раствора 200 л/га. Определение урожая семян проводили путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки комбайном «Сампо-500». Статистическую обработку результатов всех опытов проводили методом дисперсионного анализа [9].

Результаты исследований. Лабораторные исследования показали, что фунгицид Замир обладает защитным и лечебным свойством. Увеличение дозы повышало его активность против возбудителя антракноза. В зависимости от дозы эффективность защитных свойств на люпине узколистном и белом составляла от 93,4 до 100%, а лечебных от 91,3 до 99,5%. Замир оказывает угнетающее действие на рост проростков люпина. По отношению к контрольным дозам фунгицида уменьшили длину гипокотила проростков от 19 – 49%. Поэтому наиболее приемлемой дозой фунгицида, которая позволит вести эффективную борьбу против антракноза и оказывать меньшее токсическое действие на растение люпина, является доза 1,2 л/га. Эффективность её против болезни, включая лечебные и защитные свойства, в зависимости от вида люпина составила 96,1 – 99,5%. Для подтверждения полученных результатов необходимо было провести полевые исследования.

Погодные условия в годы (2016-2018 гг.) проведения полевых испытаний фунгицида Замир были благоприятными для развития и распространения возбудителя антракноза в посевах люпина, что позволило оценить препарат по его активности против болезни.

В данном опыте на посевах люпина белого было проведено три обработки указанным выше фунгицидом: первая – в фазу стеблевания, вторая – в фазу бутонизации, третья – в фазу цветения. На посевах люпина узколистного было проведено две обработки фунгицидом: в фазу стеблевания и начала цветения.

Применение фунгицида в дозе 1,2 л/га на люпине узколистном сократило число пораженных антракнозом растений с 3,8% в контроле до 0,2% (табл. 1).

Таблица 1 – Эффективность фунгицида против антракноза в посеве люпина узколистного и действие его на рост растений (2016 - 2018 гг.)

Вариант	Высота растений, см	Поражение болезнями, %				Эффективность, %	Урожайность семян, т /га	Окупаемость затрат, рублей
		растений		бобов				
		антракнозом	фузариозом	антракнозом	серой гнилью			
Контроль	55,4	3,8	10,0	9,2	8,2	-	1,42	-
Замир – 1,2л/га	54,2	0,2	5,2	0,5	3,3	93,0	2,14	1,46

При этом поражение бобов сократилось с 9,2% в контроле до 0,5%. Эффективность фунгицида против антракноза на люпине узколистном составила 93%. В варианте с фунгицидом отмечалось значительно меньшее количество больных фузариозом и серой гнилью растений. Применение Замира на люпине узколистном позволило получить прибавку урожая семян 0,72 т/га. Окупаемость затрат на его применение составила 1,46 рублей на каждый вложенный рубль. В полевых условиях на рост растений фунгицид оказал незначительное ингибирующее действие. В среднем за годы исследований высота растений люпина узколистного перед уборкой уменьшилась на 2,2%.

Эффективность фунгицида Замир против антракноза на люпине белом составила 95%, снизив поражение растений антракнозом с 22,2% в контроле до 1,3%; поражение бобов – с 67,8% в контроле до 3,5% (табл. 2).

Таблица 2 – Эффективность фунгицида против антракноза в посеве люпина белого и действие его на рост растений (2016-2018 г.г.)

Вариант	Высота растений, см	Поражение болезнями, %				Эффективность, %	Урожайность семян, т /га	Окупаемость, рублей
		растений		бобов				
		антракнозом	фузариозом	антракнозом	белой гнилью			
Контроль	65,5	22,5	16,3	67,8	10,7	-	1,25	-
Замир, - 1,2 л/га	68,8	1,3	7,5	3,5	4,3	95,0	2,83	4,15

В этом в варианте более, чем в два раза сократилось поражение бобоврастений люпина белого фузариозным увяданием и белой гнилью. Урожай семян составил 2,83 т/га, это больше, чем в контроле на 1,58 т/га. Окупаемость затрат на применение фунгицида в посеве люпина белого составила 4,15 рублей на каждый вложенный рубль. На рост растений люпина белого изучаемый фунгицид оказывал стимулирующее действие. Перед уборкой высота растений в варианте с фунгицидом была больше на 5,1%.

Таким образом, применение в технологии возделывания люпина узколистного и белого фунгицида Замир в дозе 1,2 л/га защитит культуру от комплекса болезней, в том числе и от антракноза, и предотвратит значительные потери урожая семян.

Библиографический список

1. 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. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. Брянск, 2017. С. 47-58.

2. Яговенко Л.Л., Мисникова Н.В., Яговенко Г.Л. Зависимость между метеоусловиями вегетационного периода и количеством и качеством урожая семян узколистного люпина в севооборотах // Кормопроизводство. 2012. № 5. С. 13-16.

3. Инновационный опыт производства кормового люпина / И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, М.И. Лукашевич и др. [Электронный ресурс]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. 80 с. URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/opyt-proizvodstva-kormovogo-lyupina.html> (дата обращения 18.12.2018).
4. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Эффективная защита люпина узколистного от антракноза // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 4 (56). С. 45-49.
5. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Эффективные средства защиты люпина от антракноза // Кормопроизводство. 2012. С. 17-19.
6. Методы определения болезней и вредителей с.-х. растений: пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. М.: Агропромиздат, 1987. 224 с.
7. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка применения химических и биологических фунгицидов // Энтузиасты аграрной науки: тр. КубГАУ. Краснодар, 2009. Вып. 10. С. 449-453.
8. Гаджиева Г.И., Гутковская Н.С. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом. Мн.: РУП Инт защиты растений, 2013. 20 с.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009. 378 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. С. 351.
11. Влияние минеральных удобрений и препарата эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.
12. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.
13. Симонов В.Ю., Симонова Е.А. Современные гербициды в зерновом агробиоценозе // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 5. С. 21-25.
14. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценозе: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2009.
15. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта московская 39 от септориоза // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур

тур: сб. тр. по материалам VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 208-211.

16. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2009.

17. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.

18. Использование зерна малоалкоголидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 222 -230.

УДК 633.367:632.4:632.934

РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РИЗОКТОНИОЗА В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА

Development and spreading of Rhizoctonia in lupin crops

Пимохова Л.И. к. с.-х. наук, ведущ. науч. сотр., lupin.fitopat@mail.ru

Царапнева Ж.В., н.с., Хараборкина Н.И., н.с.

Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V., Kharaborkina N.I.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»

All-Russian Lupine Scientific Research Institute –

*Branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center of
Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Поражение ризоктонией растений люпина узколистного и белого в начальный период их роста и развития наносит значительный вред их посевам. Возбудителем болезни является факультативный гриб *Rhizoctonia solani Kuhn*. Более интенсивное поражение ризоктонией растений люпина наблюдается при влажной пого-

де. Протравливание посевного материала препаратом Витарос в дозе 2 л/т снижает поражение растений люпина патогеном более чем в два раза, потери урожая семян снижаются от 10,4 до 14,5%.

Abstract. *Infection of narrow-leafed and white lupins by Rhizoctonia at their start growth and development stage is very harmful for crops. The infection agent is the optional fungi Rhizoctonia solani Kuhn. Lupin plants are more infected by Rhizoctonia at wet conditions. Seed treatment with Vitaros at 2 l/t decreases lupin plants infection more than twice. Seed yield loss decreases from 10.4 to 14.5%.*

Ключевые слова: ризоктониоз, люпин узколистный и белый, урожай семян, метеорологические условия.

Keywords: *Rhizoctonia, narrow-leafed lupin, white lupin, seed yield, meteorological conditions.*

Люпин является прекрасной культурой для производства богатых белком кормов и обогащения почвы органическим веществом. Несмотря на ценные качества этой культуры в производстве она используется недостаточно [1, 2]. Одной из причин, затрудняющей культивирование люпина, является поражение растений болезнями различной этиологии [3].

Люпин поражается многими широко специализированными почвообитающими патогенами грибной природы. Из них наиболее вредоносным является гриб *Rhizoctonia solani Kuhn*. Гриб является факультативным паразитом, т.е. живет и размножается как сапрофит на растительных остатках, но при благоприятных для его развития условиях переходит на живые растения как паразит. Патоген обитает в различных типах почв и вызывает поражение всходов картофеля, зерновых, бобовых и других культур. Для растений люпина желтого, белого и узколистного высокая патогенность гриба проявляется в фазу всходов. Патоген вызывает гниль гипокотыля и корней. В местах поражения ткани размягчаются и приобретают светло-коричневую окраску, где образуется мицелий гриба в виде сплетения гиф. Гифы членистые, бесцветные и бурые с темно-коричневой оболочкой. Со временем на мицелии гриба образуются черные склероции. Зараженные всходы люпина погибают [4].

На взрослых растениях люпина болезнь проявляется слабо, на стебле у корневой шейки наблюдаются неглубокие красно-коричневые язвы, с большим количеством беспорядочно расположенных гиф. Зимует *Rhizoctonia solani* в корневой ткани пораженных растений или в частицах органического вещества почвы, в которые проник из пораженных корней. При повторном посеве люпина в следующем году его

корневые выделения стимулируют развитие гриба [5]. Высокую вредоносность ризоктония наносит посевам люпина узколистного в Австралии и люпина белого на Украине. В отдельных районах из-за этой болезни теряется от 2 до 20% посевных площадей люпина [6, 3].

Целью нашей работы было определение влияния поражения растений ризоктониозом на урожай семян посевов люпина узколистного и белого в условиях серых лесных почв Юго-Западной части Нечерноземной зоны РФ.

Методика. Исследования проводили в течение 2016 – 2018 гг. на серых лесных почвах опытного поля ВНИИ люпина, в одновидовых посевах люпина узколистного и белого. Данные по климатическим показателям были предоставлены метеостанцией, находящейся на территории института. Определение поражения растений люпина ризоктонией проводили на протяжении всего вегетационного периода культуры. Идентификация возбудителя заболевания на растениях люпина проводилась с использованием методов – влажных камер и светового микроскопа по морфологическим признакам мицелия [7, 8]. Урожай семян определяли со среднего количества сохранившихся растений с 1 м², в 4-х кратной повторности [9].

Результаты. Наши исследования (2017-2019 гг.) показали, что развитие и распространение ризоктонии в посевах люпина узколистного и белого зависит от погодных условий и наличия инфекции в почве. При влажной погоде, а также на пониженных, более увлажненных участках и в загущенном посеве наблюдалось более интенсивное развитие гриба и значительное повышение степени поражения. Обследование посевов люпина в фазу всходов выявило поражение растений на гипокотиле и стебле у корневой шейки. Характерный признак поражения – наличие некротных овальных пятен красно-коричневого цвета, которые быстро разрастались и охватывали по окружности гипокотиль или стебель у корневой шейки молодых растений, что приводило их к гибели. В пораженной ткани обнаруживалось сплетение бесцветных и коричневых гиф гриба *R. solani*. Болезнь в большей степени носила очаговый характер.

Наибольшее поражение растений люпина узколистного и белого в период всходов и стеблевания наблюдалось в условиях вегетации 2019 года, которое соответственно составило 17,3 и 16,1%. Этот период (1,2 и 3 декады мая) отличался повышенным выпадением осадков, превышая среднемноголетнее значение соответственно на 64,5; 40,6 и 3,1%. За годы исследований в контрольном посеве средний процент поражения растений люпина узколистного и белого составил соответственно 22,5 и 11,9% (табл.).

Таблица – 1 Эффективность протравителя Витарос против ризоктонии и урожайность семян люпина (полевой опыт 2017 – 2019 гг.)

Вариант	Поражение растений ризоктонией, % (всходы – стеблевания)	Эффективность против ризоктонии, %	Урожай семян, ц /га	Потери урожая семян, %
Люпин узколистный, сорт Витязь				
Контроль	12,5	-	17,7	14,5
Витарос – 2 л/т	5,2	58,4	20,7	-
Люпин белый, сорт Мичуринский				
Контроль	11,9	-	22,5	10,4
Витарос – 2 л/т	4,6	61,4	25,1	-

Протравливание посевного материала протравителем Витарос в дозе 2 л/т снизило поражение растений изучаемых видов люпина ризоктонией более чем в два раза. Эффективность протравителя Витарос против данного патогена составила 58,4 и 61,4%. Потери урожая семян в контрольном посеве относительно посева с протравленным посевным материалом люпина узколистного и белого составили соответственно 14,5 и 10,4%.

Таким образом, наши исследования показали, гриб *Rhizoctoniasolani* наносит ощутимый вред посевам люпина узколистного и белого в период всходы – стеблевания. Более интенсивное развитие гриба и наибольший процент поражения растений люпина наблюдается при влажной погоде. Протравливание посевного материала препаратом Витарос снижает поражение растений люпина патогеном, более чем в два раза, а потери урожая семян от 10,4 до 14,5%.

Библиографический список

1. Инновационный опыт производства кормового люпина / И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, М.И. Лукашевич и др. [Электронный ресурс]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. 80 с. URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/opyt-proizvodstva-kormovogo-lyupina.html> (дата обращения 18.12.2018).

2. Яговенко Л.Л., Яговенко Г.Л. Особенности влияния способов использования люпина на плодородие почвы и продуктивность севооборота // Люпин – его возможности и перспективы: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию ВНИИ люпина. Брянск, 2012. С. 16-23.

3. Корнейчук Н.С. Грибные болезни люпинов: монография. Киев, 2010. 374 с.
4. Weimer J.L. Some root rots and a foot of Lupines in the South-Eastern part of the United States // J. of Agric. Res. 1944. V. 68, № 12. P. 441–457.
5. Sweetingham M.W. Research into Lupin root diseases // J. Agriculture Western Australian. Department of Agriculture. 1986. № 2. P. 49-52.
6. Nelson P., Delane R. Diseases of lupins // Producing Lupines in Western Australia. 1990. P. 49 – 60.
7. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений: пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. М.: Агропромиздат, 1987. 224 с.
8. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии / под ред. К.В. Попковой. М.: Колос, 1976. 336 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. Влияние минеральных удобрений и препарата эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.
11. Симонов В.Ю., Ничипоров А.В. Фитосанитарный мониторинг состояния зерновых агробиоценозов Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX междунар. науч. конф. Брянск, 2012. С. 169-172.
12. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида): сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с междунар. участием. Брянск, 2017. С. 48-50.
13. Сычёва И.В., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.
14. Концентрат на основе люпина для бройлеров / Н. Гапонов, В. Мехтиев, А. Менькова, Е. Слезко, С. Ермаков // Комбикорма. 2011. № 7. С. 69-71.
15. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009.

16. Использование зерна малоалколоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

УДК 633.367:632.4:632.934

ВРЕДНОСНОСТЬ СЕРОЙ ГНИЛИ НА ЛЮПИНЕ УЗКОЛИСТНОМ

Harmfulness of botrytis for narrow-leafed lupin

Пимохова Л.И., к.с.-х.н., в.н.с., lupin.fitopat@mail.ru

Мисникова Н.В. к.с.-х.н., **Царапнева Ж.В.**, н.с.,

Хараборкина Н.И., н.с.

Pimokhova L.I., Misnikova N.V., Tsarapneva Zh. V., Kharaborkina N.I.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»
*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
Branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center of
Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Установлена высокая вредоносность серой гнили на люпине узколистом во второй половине вегетации. Возбудитель болезни гриб *Botrytis cinerea* Per. Развитие и распространение болезни определялось метеорологическими условиями. Комплексное влияние температуры и влажности на развитие серой гнили определяли с помощью гидротермического коэффициента (ГТК). Сопоставление поражения бобов серой гнилью и величины ГТК в июне и июле выявило достоверно высокую прямую связь этих показателей, коэффициент корреляции (r) оказался равным 0,92 и 0,80 соответственно. Потери урожая семян составляли 18,6 - 26,3%.

Abstract. *High harmfulness of botrytis of narrow-leafed lupin has been revealed in the second half of vegetation season. The agent of the disease is the fungi Botrytis cinerea Per. Disease development and expansion depends on meteorological conditions. The complex effect of temperature and humidity on botrytis development was designated by hydro-and-thermal coefficient (HTC). Collation of pods infection by botrytis and HTC index in*

June and July revealed significant high direct link of this parameters, correlation coefficient (r) is 0.92 and 0.80 respectively. Grain yield loss made 18.6-26.3%.

Ключевые слова: серая гниль, люпин узколистный, вредоносность, гидротермический коэффициент.

Keywords: *botrytis, narrow-leafed lupin, harmfulness, hydro-and-thermal coefficient.*

За последние три десятилетия усилия селекционеров ВНИИ люпина превратили люпин узколистный из дикого вида с растрескивающимися бобами и неограниченным боковым ветвлением в высокопродуктивную культуру различного направления использования. Среди кормовых его сортов распространение в хозяйствах Брянской области и других регионах РФ получили Снежить, Белозерный 110, Витязь и другие. В их семенах содержание белка составляет 33-36%, превышая многие бобовые культуры более чем на 10%. Потенциальная урожайность этих сортов более, чем в два раза выше, чем при их производстве [1, 2].

Одним из факторов, снижающих урожай семян этой высокобелковой культуры, являются болезни. Наряду с антракнозом значительные потери урожая семян люпина узколистного происходят из-за поражения посевов серой гнилью. Возбудитель заболевания гриб *Botrytis cinerea* Per. Болезнь отмечена во всех регионах РФ, где возделывается люпин узколистный. Источником инфекции являются пораженные семена, в которых гриб может находиться в виде мицелия, а также в виде примесей в форме склероций. Сохраняется гриб в форме склероций на растительных остатках и в почве. Гриб может поражать всходы люпина и вызвать их гибель. В фазу семядольных листьев гриб поражает основание стебля, затем болезнь переходит на корень. Со временем в местах поражения образуются мелкие черные склероции.

Гриб *B. Cinerea* относится к группе грибов, которые нуждаются в сапротрофном начале. При наличии необходимой влажности он развивается на отмерших тканях растений, а затем переходит на здоровую ткань. Гриб хорошо развивается в почве, на остатках органического материала, где он находит пищу для начала активного роста[3]. Весной на перезимовавших растительных остатках из склероций развивается обильное конидиальное спороношение[4]. На пораженном стебле, цветоносе и бобах при влажной погоде образуются буровато-зеленые размягченные водянистые пятна, на которых развивается серый пушок, образованный мицелием, конидиеносцами и конидиями гриба.

Мицелий гриба, распростертый пушисто-паутинный, серо-

оливковый, конидиеносцы коричневые или оливковые с короткими конечными веточками, снабженные мелкими зубчиками, на которых гроздьями расположены яйцевидные или шарообразные, единичные, бесцветные конидии [5]. При помощи конидий происходит расселение гриба на соседние здоровые растения в посеве. При благоприятных для развития условиях поражение стеблей и бобов люпина может достигать 82%, а всхожесть семян снизится до 49% [6].

Целью нашей работы было определение влияния погодных условий вегетационного периода, способствующих развитию болезни в одновидовом посеве люпина узколистного, её вредоносности и выработки предложений по сдерживанию развития патогена.

Методика. Исследования проводили в течение 2013 – 2019 гг. на опытном поле ВНИИ люпина, в одновидовых посевах люпина узколистного. Данные по климатическим показателям были предоставлены метеостанцией, находящейся на территории института. Определение поражения растений люпина серой гнилью проводили на протяжении всего вегетационного периода культуры. Идентификация возбудителя заболевания на растениях и семенах люпина проводилась с использованием методов влажных камер и светового микроскопа по морфологическим признакам спороношения [7, 8]. Урожай семян определяли путем сплошного обмолота посевов комбайном "Сампо-500". Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного [9] и корреляционного анализа (*Statisticafor Windows*, 7.0).

Результаты. Развитие и распространение серой гнили в значительной степени определялись метеорологическими условиями. Комплексное влияние температуры и влажности на развитие серой гнили определяли с помощью гидротермического коэффициента (ГТК).

Наши наблюдения (2013-2019 гг.) показали, что интенсивное развитие и распространение серой гнили в посевах люпина узколистного происходит во второй половине вегетации, когда величина ГТК в июне и июле составляет более единицы, что соответствует влажным и избыточно-влажным условиям. Поэтому сильное развитие серой гнили наблюдалось на взрослых растениях в июле на бобах. Такие погодные условия сложились во все годы исследований за исключением 2019 и 2014 годов. Наибольшее поражение бобов серой гнилью (10,7 и 13,7%) в контрольном посеве люпина узколистного наблюдалось в избыточно влажных условиях 2018 и 2015 годах, при этом ГТК в июне и июле соответственно составлял 1,13- 1,25 и 1,85- 1,75 единиц (табл. 1).

Наименьшее развитие белой гнили на бобах в контрольном посеве происходило в 2014 году, когда величина ГТК в июне и июле была значительно меньше единицы и составляла 0,51 и 0,64 единиц, что

соответствует засушливым условиям. В таких условиях гриб находился в депрессивном состоянии, и проявлялся слабо. Поражение бобов к концу вегетации составляло 0,7%. При этом в посеве, где применялся фунгицид, поражение бобов этим патогеном не наблюдалось.

В годы исследований гидротермический коэффициент являлся одним из решающих факторов распространения серой гнили в посевах узколистного люпина. Сопоставление поражения бобов серой гнилью и величины ГТК в июне и июле выявило достоверно высокую прямую связь этих показателей, коэффициент корреляции (r) оказался равным 0,92 и 0,80 соответственно.

Таблица 1 – Влияние гидротермического коэффициента на поражение бобов люпина узколистного серой гнилью и урожай семян, 2013-2019 гг.

Годы	ГТК		Контроль (посев без обработок фунгицидами)			Обработка посева фунгицидами	
	июнь	июль	поражение бобов серой гнилью, %	урожай семян, ц/га	потери урожая семян, %	поражение бобов серой гнилью, %	урожай семян, ц/га
2019	0,58	0,98	5,3	16,3	12,8	0,5	18,7
2018	1,13	1,85	10,7	13,7	24,7	3,1	18,2
2017	0,97	1,87	7,7	18,4	18,6	2,1	22,6
2016	1,06	0,76	6,8	19,3	16,1	1,8	23,0
2015	1,25	1,75	13,7	9,1	26,3	3,6	13,7
2014	0,54	0,68	0,7	11,6	2,5	0	11,9
2013	1,04	1,60	9,3	10,4	21,2	2,7	13,2

Указанный выше фактор привел к значительным потерям урожая семян. Наибольшие потери урожая семян наблюдались в годы (2013, 2015, 2017, 2018 гг.), когда величина ГТК в июне и июле составляла больше единицы. При этом потери урожая семян составляли от 18,6 до 26,3%. В данном случае вновь отмечена достоверная высокая прямая зависимость потерь урожая семян от ГТК. Коэффициент корреляции равен $r = 0,84$.

Поражение бобов люпина узколистного серой гнилью также определялось величиной ГТК в июне и июле. Наибольшим оно было в те же годы (2013, 2015, 2017, 2018 гг.), ГТК в это время был выше единицы. Поражение бобов составляло от 7,7 до 13,7%. При этом между поражением бобов и потерями урожая семян отмечена достоверная высокая прямая зависимость. Коэффициент корреляции равен $r = 0.98$. Следовательно, величина ГТК может служить предвестником прогноза развития гриба в посевах люпина узколистного в условиях Брянской области.

При сильном поражении бобов гриб проникает внутрь и поражает семена. Зараженные семена во время хранения или после посева в почву покрываются плесенью и теряют всхожесть. От степени поражения бобов зависит и количество пораженных семян. Проведенная фитоэкспертиза посевного материала в годы (2013, 2015, 2017, 2018 гг.) с благоприятными условиями для развития патогена и поражением бобов от 7,7 до 13,7%, процент пораженных семян серой гнилью составил от 4,6 до 10,3%.

Принимая во внимание потенциально высокую вредоносность серой гнили, следует отметить, что необходимы приёмы, направленные на ограничение развития болезни. Это прежде всего очистка убранных семян от склероций, протравливание посевного материала высокоэффективными протравителями. На семенных посевах в период вегетации перед цветением люпина необходимо проводить обработку посевов фунгицидом. Обязательное проведение глубокой заправки поля с растительными остатками люпина, содержащие склероции гриба, которые после перезимовки инфицируют молодые растения.

Библиографический список

1. 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. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. Брянск, 2017. С. 47-58.

2. Яговенко Л.Л., Мисникова Н.В., Яговенко Г.Л. Зависимость между метеоусловиями вегетационного периода и количеством и качеством урожая семян узколистного люпина в севооборотах // Кормопроизводство. 2012. № 5. С. 13-16.

3. Weimer J.L. AbotrytidiseaseofLupines // Phytopathology. Lancaster. Pa. 1943. V. 33. P. 249-252.

4. Чекалинская Н.И. Грибные болезни желтого кормового люпина в Белорусской ССР // Болезни с.-х. культур в БССР. Мн., 1958. С. 122-155.
5. Рудаков О.Л. Биология и условия паразитизма грибов рода Ботритис. Фрунзе, 1959. 192 с.
6. Золотарев А.И. Серая плесень семенного люпина: материалы науч. конф. Ижевского с.-х. ин-та. Ижевск, 1960. Т. VII.
7. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений: пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. М.: Агропромиздат, 1987. 224 с.
8. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии / под ред. К.В. Попковой. М.: «Колос», 1976. 336 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. 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 междунар. науч.-практ. конф. Горки: БГСХА, 2018. С. 153-157.
11. Милехина Н.В. Отзывчивость некоторых сортов люпина желтого на комплексное применение химических препаратов различного спектра действия в условиях серых лесных почв Брянской области // Знания молодых: наука, практика и инновации: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых. В 2 ч. Ч. 1. Агрономические, биологические, ветеринарные науки. Киров: Вятская ГСХА, 2018. С. 49-53.
12. Матюшкина Д.А., Милехина Н.В. Сравнительная оценка продуктивности сортов люпина белого с применением комплексных средств химизации в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 324-329.
17. Симонов В.Ю., Ничипоров А.В. Фитосанитарный мониторинг состояния зерновых агробиоценозов Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX междунар. науч. конф. Брянск, 2012. С. 169-172.
18. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида): сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с междунар. участием. Брянск, 2017. С. 48-50.

19. Сычёва И.В., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

20. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.

21. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009.

22. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской ГСХА. 2010. № 1. С. 3-10.

23. Использование зерна малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

УДК 633.367.1

ИЗУЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО

Study of yellow lupin breeding material

Новик Н.В., к.с.-х.н., в.н.с., **Якуб И.А.**, к.с.-х.н., ст.н.с.,

lupin.labzholt@mail.ru

Novik N.V., Yakub I.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. Представлены результаты 2-х летней оценки селекционных образцов люпина желтого в селекционном и контрольном

питомниках. По главным показателям продуктивности и биохимическим анализам выделены 11 образцов, перспективных для создания сортов разнообразного хозяйственного использования: зеленоукосных, зернофуражных, универсальных.

Abstract. *The article presents the results of 2-years evaluation of yellow lupin breeding lines in the breeding and check nurseries. 11 lines have been selected for the main productivity characters and biochemical analyses. They could be used for development of varieties for different economical aims: as green feed, grain forage or universal.*

Ключевые слова: люпин желтый, селекция, селекционные образцы.

Keywords: *yellow lupin, breeding, breeding lines.*

Создание сорта – длительный процесс, одним из необходимых этапов которого является изучение и оценка полученных селекционных номеров в системе питомников. За два представленных года изучены 580 образцов люпина желтого. Их происхождение разнообразно, т.к. в создании исходного материала для селекции использовались методы мутагенеза, рекомбиногенеза, а также аналитической селекции. Главными показателями их оценки служили урожайность зеленой массы и семян, длина вегетационного периода, степень поражения антракнозом и вирусными болезнями, алкалоидность и белковость продукции.

Работа проводилась в рамках селекционной программы ВНИИ люпина. Селекционные и контрольные питомники организовывались согласно Схемы единого селекционно-семеноводческого процесса люпина желтого [1, с. 30-32].

Почвы опытных участков серые лесные среднесуглинистые с мощностью пахотного слоя 22-27 см. Реакция почвенного раствора слабокислая ($pH_{\text{сол.}} - 5,6$); содержание гумуса - 2,43%; содержание подвижного фосфора и обменного калия выше среднего (P_2O_5 по Кирсанову – 136 мг/1 кг почвы, K_2O по Масловой – 167 мг/1 кг почвы).

Метеоусловия вегетационных периодов 2018 и 2019 годов характеризовались следующими показателями: среднемесячная температура была в 2018 году 18,4 °С, в 2019 году – 17,4 °С при среднемноголетних показателях – 16,1 °С, осадков выпадало соответственно 216 и 235 мм при среднемноголетних показателях 304 мм. Однако следует отметить, что осадки выпадали неравномерно, особенно в 2019 году (29% от всех выпавших осадков в этот период, пришлось на август, а значит, растениями люпина практически не использовались). В 2019 году на межфазный период бутонизация - цветение пришлось засуш-

ливая жаркая погода, что отрицательно сказалось на завязываемости бобов и в последствие на урожае семян.

Посев проводился 27 апреля в 2018 г. и 20 апреля в 2019 г. Образцы высевались сеялкой точного высева СКС-6-10. Площадь деланки 11 м². Норма высева из расчета 1,2 млн. всхожих семян на гектар. В контрольном питомнике образцы высевались в 2-х и 3-х кратной повторности, расположение деланок систематическое, в селекционном питомнике 2-го года изучения – без повторений. В качестве стандартов использовались сорта универсального типа использования - Надёжный и Булат, включённые в Госреестр с 2007 и 2017 гг. соответственно [2, с. 54]. Защитные мероприятия во время вегетации люпина включали профилактическую обработку посева фунгицидом ракурс (0,4 л/га) и инсектицидом борей нео (0,2 л/га). Учет урожая зеленой массы велся в фазу сизо-блестящего боба. Уборка на семена проводилась комбайном Сампо 130. Биохимические анализы выполнены в лаборатории физиологии ВНИИ люпина.

Двухлетнее изучение селекционного материала люпина желтого показало, что как урожайность семян, так и урожайность зеленой массы в фазу сизо-блестящих бобов у лучших образцов и стандартов были не стабильны по годам исследования (табл. 1). В 2018 году урожайность зеленой массы была выше и колебалась от 56,1 до 82,0 т/га, а в более засушливом 2019 году всего 43,5-59,1 т/га.

Таблица 1 – Урожайность семян и зеленой массы
(в фазу сизо-блестящих бобов) лучших образцов люпина жёлтого

Название	2018 год		2019 год		Среднее за два года	
	урожай семян, т/га	зеленая масса, т/га	урожай семян, т/га	зеленая масса, т/га	урожай семян, т/га	зеленая масса, т/га
Надежный, St1	1,83	56,07	1,19	43,47	1,51	49,77
Булат St 2	2,15	63,42	1,48	52,71	1,82	58,06
СП1-09 д. 100	2,25	77,81	1,56	51,35	1,90	64,58
БКП-16-7 М6	2,01	68,75	1,59	50,22	1,80	59,48
с.н. 39-16 М6	2,04	75,11	1,70	52,87	1,87	63,99
СП-1-09 д. 236	2,38	82,05	1,40	59,13	1,89	70,59

Продолжение таблицы 1

СП2-08 д. 1058	2,02	-	1,58	-	1,80	-
№5М ₄ -172-00-57-1	2,30	-	1,69	-	2,00	-
БКП-16-6 М6	2,08	-	1,57	-	1,82	-
4-11-1	2,59	-	1,68	-	2,14	-
09-1-35-1	2,18	-	1,68	-	1,93	-
ПИО-18-41	-	-	1,46	72,84	-	-
ПИО-18-42-57-58	-	-	1,43	73,92	-	-
СП2-19 №34	1,76	-	1,78	54,25	1,77	-
12-11-02-2-4-1эп	1,93	-	1,24	-	1,59	-

В среднем за два года самыми высокоурожайными образцами оказались: с.н. СП-1-09 д. 236 (70,6 т/га), с.н. СП1-09 д. 100 (64,6 т/га), с.н. 39-16 М6 (64,0 т/га). Из образцов, высеянных в 2019 году, выделены с.н. ПИО-18-41 (72,8 т/га) и с.н. ПИО-18-42-57-58 (73,9 т/га). Их урожайность больше чем у стандарта Надёжный в 1,8 раза, и больше, чем у стандарта Булат в 1,4 раза (табл. 1). Эти высокорослые (до 90см) позднеспелые образцы выделены в шестом поколении мутантов (использовался химический мутагенез). Они характеризуются дружным созреванием и хорошим качеством продукции (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика образцов люпина жёлтого, среднее за 2 года

Название	Длина вегетационного периода, дней	Высота растений, см	Содержание алкалоидов, %		Содержание белка, %	
			семена	зеленая масса	семена	зеленая масса
Надёжный, St1	105	63	0,02	0,007	40	15
Булат St 2	105	63	0,04	0,006	40	16
СП1-09 д. 100	115	70	0,04	0,011	41	15
БКП-16-7 М6	104	65	0,04	0,030	41	15
с.н. 39-16 М6	105	67	0,06	0,006	41	15

Продолжение таблицы 2

СП-1-09 д. 236	115	72	0,05	0,020	40	15
СП2-08 д.1058	103	63	0,03	-	42	-
№5 М4-172- 00-57-1 60 кР	105	65	0,03	-	41	-
БКП-16-6 М6	104	66	0,04	-	41	-
4-11-1	107	64	0,05	0,006	42	15
09-1-35-1	105	63	0,06	-	39	-
ПИО-18-41	125	82	0,03	0,008	40	15
ПИО-18-42- 57-58	125	78	0,04	0,004	40	15
СП2-19 №4						
СП2-19 №34	105	65	0,04	0,016	44	13
12-11-02-2-4- 1эп	96	63	0,02	-	41	-

Урожайность семян люпина желтого в 2018 году также была выше, чем в 2019 году, и составляла у лучших образцов от 1,8 до 2,6 т/га (табл.1). Наиболее стабильную урожайность по годам показал с.н. СП2-19 №34 -1,8 т/га, оказавшийся в лидерах в засушливом 2019 году. Этот же образец характеризуется максимальным содержанием белка в семенах - 44% (табл. 2). В среднем за два года максимальная урожайность семян была у образцов с.н. №5 М4-172-00-57-1 60кр – 2,0 т/га и с.н. 4-11-1 – 2,1 т/га. Первый из них получен при помощи физического мутагенеза, второй имеет гибридное происхождение.

Селекционные образцы с.н. СП-1-09 д. 236, с.н. СП1-09 д. 100 и с.н. 39-16 М6 в среднем за два года проявили универсальные свойства и превосходили оба стандарта по урожайности как зеленой массы, так и семян.

Фенологические наблюдения, проводимые в питомниках, позволили дифференцировать изучаемые образцы по продолжительности вегетационного периода на три группы: ранне-, средне- и позднеспелые. Среди раннеспелых выделен с.н. 12-11-02-2-4-1 эп с продолжительностью вегетационного периода 96 дней, с полной блокировкой бокового ветвления (эпигональный морфотип), не уступающий стандартам по качеству семян и формирующий урожайность на уровне первого стандарта - сорта Надежный. Отмечено, что у позднеспелых образцов (115-125 дней) наиболее высокие показатели урожайности

зеленой массы, что связано с более длительным периодом роста главного побега, большим числом боковых побегов, бобов, высокой облиственностью. Так для группы среднеспелых образцов урожай зеленой массы в среднем составляет 57,8, а для группы поздних – 67,6 т/га (табл. 1).

В результате проведенных в селекционном и контрольном питомнике наблюдений выявлены лучшие селекционные образцы люпина желтого, по ряду показателей превосходившие стандартные сорта. Из всех высеваемых образцов выделено 14, 11 из которых успешно прошли испытания двух лет (2018-2019 гг.). Дальнейшее их изучение позволит выделить наиболее достойные сортообразцы для конкурсного испытания и создать на их основе новые сорта разного направления использования.

Библиографический список

1. Лихачёв Б.С., Саввичева И.К., Новик Н.В. Схема единого селекционно-семеноводческого процесса (на примере люпина жёлтого) // Вестник РАСХН. 2011. № 5. С. 30-32.

2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М., 2018. 504 с.

3. Зайцева О.А., Шиков С.Н. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2012. С. 172-175.

4. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2013. С. 133-135.

5. Милехина Н.В. Отзывчивость некоторых сортов люпина желтого на комплексное применение химических препаратов различного спектра действия в условиях серых лесных почв Брянской области // Знания молодых: наука, практика и инновации: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых. В 2 ч. Ч. 1. Агрономические, биологические, ветеринарные науки. Киров: Вятская ГСХА, 2018. С. 49-53.

6. Милехина Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. сту-

дентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. С. 145-148.

7. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция, посвящ. 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с междунар. участием. Брянск, 2017. С. 48-50.

8. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009.

9. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.

10. Использование зерна малоалкоголидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Agro-and-biological evaluation of narrow-leaved lupin varieties and breeding lines under dry conditions

Агеева П.А., к.с.-х.н., в.н.с., *lupin_mail@mail.ru*,
Почутина Н.А., ст.н.с.
Ageeva P.A., Potschutina N.A.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина –
филиал «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии
им. В.Р. Вильямса»

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
Branch of the «Federal Williams Research Center of
Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Фазы развития люпина в условиях повышенных температур значительно укорачиваются. Вегетационный период (среднее по опыту) за годы испытания варьирует от 96 до 81 дня, урожайность зерна – от 29,5 до 22,8 ц/га. Наилучшие условия для реализации потенциала продуктивности сортов узколистного люпина сложились в 2017 году; урожайность зерна по сортам варьировала от 25,6 до 34,3 ц/га. За годы исследований наибольший коэффициент адаптивности (1,10) имеет сортообразец Узколистный 53-02. По засухоустойчивости выделились сорта Брянский кормовой, Белорозовый 144, СН 78-07.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорт, сортообразец, засухоустойчивость, адаптивность.

Abstract. Lupin development stages become significantly shorter at high temperature. Vegetation period (average for a test) varies from 96 to 81 days for tests years, seed yield – from 29.5 to 22.8 centers per a hectare. The best conditions for realization of productivity potential of narrow-leaved lupin varieties were in 2017; varieties' seed yield varies from 25.6 to 34.3 centers per a hectare. The highest adaptivity coefficient (1.10) for test years has the breeding line Uskolistny 53-02. Vars. Bryanskiy kormovoy, Belorosovy 144 and SN 78-07 are more dry resistant.

Keywords: narrow-leaved lupin, variety, breeding line, dry resistance, adaptivity.

Люпин узколистный – высокобелковая культура, имеющая кормовое и агротехническое значение. По сравнению с другими видами он выделяется такими ценными свойствами как скороспелость, индифферентность к почвенному плодородию, высокая зерновая продуктивность, быстрый темп роста и способность наращивать хороший урожай зеленой массы за короткий период. Кроме того, люпин узколистный относительно устойчив к антракнозу, возбудитель которого определен как несовершенный гриб рода *Colletotrichum*, сильно поражающий другие окультуренные виды. В семенах коллекционных сортов и номеров узколистного люпина содержится от 30,0 до 37,0 %, а в сухом веществе зеленой массы от 16,0 до 22,0 % сырого протеина. По отношению к влаге люпин узколистный наиболее требователен среди зернобобовых культур. Для полного набухания, прорастания и начала ростовых процессов требуется воды 120-170 % от массы семян [1, с. 34]. Потребление влаги за вегетационный период составляет 200-250 миллиметров. Период наибольшего потребления ее – от фазы бутонизации до фазы блестящего боба. Оптимальная температура для развития вегетативных органов 12-16⁰С [2, с. 10]. После появления всходов у всех зернобобовых культур на первые 40 - 45 дней вегетации приходится критический период развития, когда происходит формирование генеративных органов, наступает фаза цветения и происходит оплодотворение. На этих этапах засуха приводит к стерильности цветков, а затем к снижению количества семян и их качества.

Материал, методика и условия исследований. Материалом исследований являются сорта и сортообразцы узколистного люпина собственной селекции, которые изучались в конкурсном сортоиспытании в 2017 – 2019 гг. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым в селекционной работе методикам. Относительную засухоустойчивость определяли способом проращивания семян в растворе сахарозы, используя методику, разработанную во Всероссийском институте растениеводства [3, с. 12]. Анализ адаптивного потенциала проводили по методике Мироновского НИИ селекции пшеницы (1994). Почва опытных участков – дерново-подзолистая среднесуглинистая, содержание гумуса в пахотном слое 2,1-2,5%, подвижного фосфора 16,0-18 мг/100, обменного калия 13-15 мг/100г почвы, рН солевой вытяжки 5,3-5,6. Технология возделывания общепринятая для люпина [1, с. 61]. Метеорологические условия в годы испытания в связи с изменением климата в сторону потепления были во многом схожими и неблагоприятными для реализации потенциала продуктивности узколистного люпина, так как не соответствовали биологическим требованиям культуры. В эти годы отмечались повышенные температуры в критические периоды роста и развития растений и недостаток влаги.

Результаты исследований. Ранее созданные сорта узколистного люпина в условиях засухи не наращивают биомассу и усыхают в третьей декаде июля – начале августа на 2-3 недели раньше нормального биологического срока, что приводит к недобору урожая [4, с. 75]. Подобный негативный результат наблюдается на протяжении нескольких последних лет. Реализация адаптивного потенциала во многом зависит от метеорологических условий вегетации в определенные периоды роста и развития узколистного люпина (табл. 1). На складывающиеся факторы внешней среды изучаемые сорта реагируют одновременно как одновидовая система, но норма реакции у каждого своя. Вегетационный период отдельных сортов люпина различается между собой на 10-12 дней, но ежегодно каждый из них входит в свой кластер.

Таблица 1 – Характеристика уровня влагообеспеченности вегетационных периодов (2017-2019 гг.)

Показатели	Годы			Фаза онтогенеза	
	2017	2018	2019		
Продолжительность вегетации, дней (средняя по опыту)	96	89	81		
Сумма осадков (май-июль, мм)	185,4	204,1	167,4		
Гидротермический коэффициент (ГТК) по декадам					
май	I	0,85	0,08	2,02	всходы
	II	1,09	1,27	2,27	
	III	1,53	0,17	1,42	
июнь	I	1,99	0,12	0,014	бутониз.- цветение
	II	0,46	1,90	0,12	
	III	0,27	1,28	1,50	
июль	I	1,51	2,32	0,73	
	II	1,61	1,67	1,40	
	III	2,46	2,03	0,82	

Вегетационный период 2017 года составил в среднем 96 дней. Уборка урожая началась 14 августа. За этот период выпало 185,4 мм осадков, а в июне, в период интенсивного роста и развития растения, налива семян сумма осадков составила 29,6 или 18,8% от нормы, что недостаточно для формирования урожая. Средняя урожайность семян узколистного люпина в 2017 году – 29,5 ц/га (табл. 2). В 2018 году вегетационный период сократился и в среднем по сортам составил 89 дней. Первая декада мая характеризовалась повышенными температурами и недостатком осадков – 10% от нормы, гидротермический ко-

эффицент - 0,08. В критический период - третья декада мая и первая декада июня - растения не были обеспечены влагой, ГТК – 0,17 - 0,12. Уборка началась 31 июля, урожайность семян – 25,5 ц/га. В 2019 году вегетационный период уменьшился до 81 дня в среднем по питомнику. В мае обеспеченность влагой хорошая, осадков 170 % от нормы. В июне лимитирующим фактором был недостаток влагообеспеченности при повышенной температуре воздуха на 5,0-7,0°С от нормы. Гидротермический коэффициент 0,014 - 0,12. Созревание началось в третьей декаде июля, средняя урожайность в 2019 году – 22,8 ц/га. Средняя урожайность сортов Брянский кормовой, Белорозовый 144, Смена и номеров СН 78-07 и СН 15-19 по годам изучения находится в диапазоне 26,8-27,3 ц/га. Приспособительная способность к засушливым условиям вегетационных периодов 2017 – 2019 годов наиболее выражена у Узколистного 53-02. Средняя урожайность его за эти годы – 28,2 ц/га. Урожайность семян – это один из основных показателей эффективности производства сельскохозяйственной культуры. Она отражает её способность адаптироваться к изменяющимся условиям среды. При оценке адаптивного потенциала сортов нами использован коэффициент адаптивности [5, с. 86]. Значение более единицы, характеризующее повышенную зерновую продуктивность сортов, имеют Узколистный 53-02, Брянский кормовой и СН 15-19.

Таблица 2 - Характеристика сортов и сортообразцов узколистного люпина по урожайности зерна и адаптивности (2017-2019 гг.)

Сорт, сортообразец	Урожайность зерна, ц/га				Коэффициент адаптивности
	2017	2018	2019	Ср.	
Витязь, ст.	25,6	24,0	21,5	23,7	0,91
Брянский кормовой	29,0	26,8	24,7	26,8	1,03
СН 76-14	31,4	25,6	21,0	26,0	1,00
Белорозовый 144	30,3	25,8	21,7	25,9	1,00
ВНИИЛ 13-13	31,7	24,1	21,9	25,9	1,00
Белозерный 110	27,9	25,8	20,1	24,6	0,94
Смена	29,5	25,4	23,2	26,0	1,00
Узк53-02хСН236-03	30,0	23,0	27,3	26,8	1,03
Узколистный 53-02	34,3	25,6	24,8	28,2	1,10
СН 78-07	24,9	26,0	21,5	24,1	0,93
СН 15-19	30,2	28,2	23,5	27,3	1,05
Среднее по годам	29,5	25,5	22,8	25,9	

Одним из физиологических показателей является засухоустойчивость растений. Засухоустойчивые сорта быстрее восстанавливают тургор после прекращения действия стрессора. На разных этапах своего развития растения по-разному реагируют на засуху. В связи с этим была произведена оценка сортов и селекционных номеров по засухоустойчивости. Относительную засухоустойчивость оценивали косвенным методом. Для этого определяли количество проросших семян в растворе осмотика – сахарозы. Чем выше процент прорастания семян в растворе сахарозы, тем более засухоустойчив сорт. Это простой способ для быстрого и массового определения засухоустойчивости, разработан в ВИРе [3]. Изучение способности семян прорасти на растворах с повышенным осмотическим давлением дает возможность характеризовать селекционный материал по устойчивости к физиологической сухости, а в полевых условиях способность прорасти при недостаточном увлажнении почвы. Для дифференциации образцов люпина узколистного использовался раствор сахарозы концентрацией 10,8 % с осмотическим давлением в 9 атмосфер. По результатам многолетних исследований повышенной засухоустойчивостью в сравнении со стандартом сортом Витязь выделились сорта Брянский кормовой, Белорозовый 144, Смена и сортообразцы СН 78-07, СН 15-19. Они вошли в первую группу как высокоустойчивые к засухе (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка относительной засухоустойчивости сортов и сортообразцов узколистного люпина (2017-2019 гг.)

№ п/п	Сорт, сортообразец	% проросших семян			Группа засухоустойчивости
		в воде	в растворе сахарозы	% к воде	
1	Витязь, ст.	92	54	58,3	3
2	Брянский кормовой	90	73	81,1	1
3	СН 76-14	96	79	82,3	1
4	Белорозовый 144	96	80	83,3	1
5	ВНИИЛ 13-13	95	60	63,1	2
6	Белозерный 110	92	50	54,3	3
7	Смена	92	78	84,8	1
8	Узк53-02 х СН 236-03	87	69	79,3	2
9	Узколистный 53-02	93	72	77,4	2
10	СН78-07	99	80	86,6	1
11	СН15-19	94	76	81,0	1

СН 78-07 отличается стабильностью признака по годам изучения. Высокий процент проросших семян отражает способность сортообразца использовать скудные запасы влаги в почве, что говорит о его засухоустойчивости в начальные стадии развития. Он представляет интерес как возможный источник засухоустойчивости при создании нового исходного материала. Белорозовый 144 и СН 78-07, кроме того, отличаются интенсивным начальным ростом и более высокорослыми растениями в ценозе. Сорта Витязь и Белозерный 110 среднеустойчивые к засухе. Узколистный 53-02 и его гибрид с СН 236-03 вошли во вторую группу устойчивости - выше средней (77,4 и 79,3 %).

Выделенные источники засухоустойчивости и адаптивности с ценными хозяйственно-биологическими признаками, в условиях изменения климата в связи с потеплением, будут использованы в дальнейшей селекционной работе при создании нового исходного материала. Успех внедрения в аграрное производство узколистного люпина зависит от создания сортов с высокой и стабильной урожайностью.

Библиографический список

1. Отраслевые регламенты. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технология возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 150 с.
2. Возделывание и использование кормового узколистного люпина: практические рекомендации / И.П. Такунов, Л.Л. Яговенко, П.А. Агеева, Ф.Г. Кадыров, А.С. Кононов. Брянск, 2011. 54 с.
3. Волкова А.М., Кожушко Н.Н., Макаров Б.И. Определение относительной жаростойкости и засухоустойчивости образцов зернобобовых культур способом проращивания семян в растворах сахарозы и после прогревания: методические указания. Л., 1984. 17 с.
4. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты и направления селекционной работы по узколистному люпину во ВНИИ люпина // Люпин и его возможности: междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2012. С.71-76.
5. Агробиологическая оценка сортов и сортообразцов люпина узколистного в условиях лесостепи Центрально-Черноземного региона / В.Н. Наумкин, О.Ю. Куренская, А.И. Артюхов, П.А. Агеева // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2017. № 2 (14) С. 84-88.
6. Зайцева О.А., Шиков С.Н. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного эко-типа в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2012. С. 172-175.

7. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2013. С. 133-135.

8. Милехина Н.В., Мишукова В.В. Сравнительная оценка сортов люпина узколистного по основным признакам, обеспечивающим урожайность зеленой массы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI междунар. науч. конф. Брянск, 2019. С. 504-511.

9. 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 междунар. науч.-практ. конф. Горки: БГСХА, 2018. С. 153-157.

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

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. 48, № 1. С. 165-169.

12. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур российской и белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. № 2 (38). С. 47-54

13. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция, посвящ. 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с международным участием. Брянск, 2017. С. 48-50.

14. Показатели обмена веществ и продуктивность у коров черно – пестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, А.А. Бобкова, Г.Н. Бобкова // Сельскохозяйственная биология. 2008. Т. 43, № 2. С. 56-62.

15. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009.

16. Концентрат на основе люпина для бройлеров / Н. Гапонов, В.

Мехтиев, А. Менькова, Е. Слезко, С. Ермаков // Комбикорма. 2011. № 7. С. 69-71.

17. Использование зерна малоалкогольного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

УДК 631.527:633.367.3

**КОЛЛЕКЦИЯ ЛЮПИНА БЕЛОГО – ИСТОЧНИК
ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ**

White lupin collection is a source for economic valuable characters

Захарова М.В., к.с.-х.н., lupin.albus@mail.ru,

Свириденко Т.В.

Zakharova M.V., Sviridenko T.V.

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
*All-Russian Lupine Scientific Research Institute – Branch of the FSBS
Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and
Agroecology»*

Аннотация. Представлены результаты изучения генофонда люпина белого по морфологическим признакам и продуктивности.

Abstract. *The article presents the test results of white lupin gen bank for morphological characters and productivity.*

Ключевые слова: люпин белый, селекция, генофонд, продуктивность, морфологические признаки.

Keywords: *white lupine, breeding, gene bank, productivity, morphological characteristics.*

Люпин – высокобелковая кормовая культура, ценность которой определяется биохимическим составом продукции (зерна, зелёной массы). Современные кормовые сорта отвечают требованиям кормопроизводства, они способны восполнить дефицит растительного белка в рационах животных и птицы. При этом получение стабильного урожая зерна возможно при использовании правильно подобранных для региона возделывания сортов. Люпин белый, благодаря качественным характеристикам зерна (содержание белка 36-40% и жира 8-10%) мо-

жет успешно конкурировать с соей, выгодно отличаясь от неё отсутствием в составе ингибиторов трипсина, препятствующих усвоению белка.

Использование белого люпина в сельском хозяйстве началось ещё 4 тысячелетия назад в Древнем Египте. Именно белый люпин привлекал внимание благодаря обильному плодоношению и крупности зёрен [1, с. 15-16]. Первоначально зерно белого люпина использовалось в пищу человека, позже на корм скоту. Следует отметить, что в конце IV – начале III века до н.э. уже установились правила агротехники получения семян, а также выявлены методы их обезгорчивания.

В России изучение люпина началось лишь в 1881 г., и были высоко оценены его способности, как сидеральной культуры (желтый и узколистный люпин).

Величайшим открытием в селекции люпина стало обнаружение Р. Зенгбушем в 1926-1930 гг. слабоалкалоидных растений люпина. По белому люпину было выделено несколько зёрен [1, с. 20]. С этого момента появилась возможность рассматривать люпин в качестве перспективной высокобелковой кормовой культуры.

На сегодняшний день кормовые сорта люпина белого, включенные в Госреестр селекционных достижений РФ, характеризуются содержанием алкалоидов в зерне 0,06-0,10%, в зелёной массе 0,026-0,053% [2, с. 59-66]. По-прежнему, одним из направлений селекции остается создание и выявление образцов с низким содержанием алкалоидов.

Важной качественной характеристикой зерна люпина является содержание в нём протеина. У сортов и перспективных номеров селекции ВНИИ люпина этот показатель на уровне 35-39% в зерне и 17-18% в зелёной массе (по сухому веществу). С целью повышения качественных показателей продукции выращивания люпина, и в рамках расширения генофонда, постоянно проводится поиск новых форм, обладающих ценными хозяйственными характеристиками. Так, ежегодно в коллекционном питомнике люпина белого проходят испытание около 150 номеров, представленных образцами разного географического происхождения и отличающихся между собой длиной вегетационного периода, продуктивностью, степенью устойчивости к абиотическим факторам, морфологическими признаками и др.

Цель исследований – мобилизация и оценка генофонда люпина белого для выделения генетических источников хозяйственно-ценных признаков с дальнейшим использованием их в селекционной работе.

Материал и методика исследований. Объект исследований – 150 номеров люпина белого отечественной и мировой селекции, а так-

же лучшие номера собственной селекции. Образцы мировой коллекции предоставлены Всероссийским институтом растениеводства им. Н.И. Вавилова. Генофонд ВИРа представлен образцами различного географического происхождения (Австралия, Англия, Грузия, Югославия, Египет, Италия, Германия, Палестина, Польша, Франция и др. страны). Стандартом служит включенный в Госреестр селекционных достижений скороспелый, засухоустойчивый сорт универсального типа Мичуринский.

Оценка коллекционных образцов проводилась с использованием методических указаний ВИР [3] и Международного классификатора СЭВ [4]. Для сравнения образцов по признаку продуктивности проведен учет структуры продуктивности. Исследования проводились на опытном поле Всероссийского НИИ люпина (г. Брянск) в период 2018-2019 гг. Посев ручной под маркер, площадь делянки 1 м².

Результаты исследований. Высота растений коллекционного питомника в 2018 г. составила от 46,2 см у селекционного номера sn 47-13, до 110,8 см у образца к-1547 (Италия). Высота стандарта Мичуринский 55,3 см. Отмечено равномерное распределение образцов по группам с высотой 40-55 (низкорослые) и 55-70 см (среднерослые), их доля составила по 15%. На образцы, высота которых составила 70-80 см, пришлось 22%, 35% на образцы, характеризующиеся высотой 80-96 см. У 15% выборки проявилась высокорослость (96-110 см). На рисунке 1 представлено распределение образцов по высоте растений.

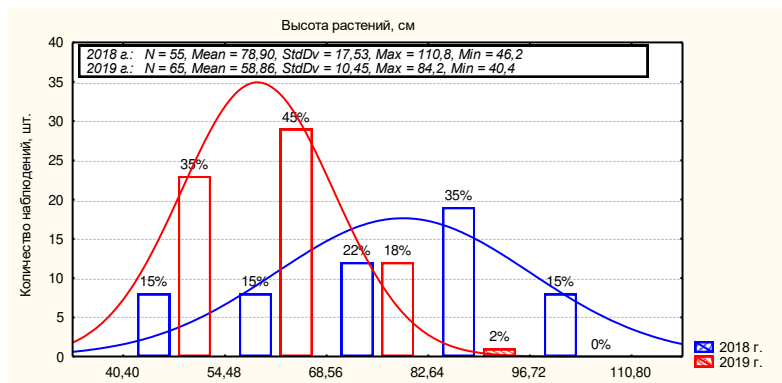


Рисунок 1 – Распределение образцов коллекционного питомника по высоте растений, 2018-2019 гг.

Высота растений в 2019 г. находилась в диапазоне от 40,4 до 84,2 см при высоте стандарта Мичуринский 46,6 см. Самыми низко-

рослым по-прежнему оказался образец собственной селекции сн 47-13, характеризующийся низким содержанием оболочки зерна, образец со светло-зеленой окраской вегетативных органов сн 138-16, а также сн 816-09 и сн 54-08. Группа образцов с высотой растений от 40 до 55 см составила 35% из всех изученных образцов. Большую часть коллекции (45%) представили образцы с высотой растений 55-70 см, 18% пришлось на образцы, высота которых составила 70-80 см и только 2% из всего питомника оказались выше 80 см.

В результате проведенного структурного анализа образцов установлена их зерновая продуктивность. В таблице 1 отражено распределение образцов по группам продуктивности. В 2018 году выделилось 5 групп, большую из которых (56,4% наблюдений) составили образцы со средней продуктивностью одного растения 40-60 семян. В 2019 году определилось 4 группы, причем 83,1% наблюдений имели продуктивность на уровне 20-40 семян с растения, и только 1,5% образцов превысили этот показатель.

Таблица 1 – Распределение образцов коллекционного питомника по семенной продуктивности, 2018-2019 гг.

Количество семян, шт.	Количество наблюдений, шт.		Процент наблюдений		Накопительный процент	
	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
10-20	0	1	0	1,5	0	1,5
20-40	12	54	21,8	83,1	21,8	84,6
40-60	31	9	56,4	13,8	78,2	98,5
60-80	10	1	18,2	1,5	96,4	100,0
80-100	1	0	1,8	0	98,2	-
100-120	1	0	1,8	0	100,0	-

В условиях 2018 года семенная продуктивность составила от 28,8 до 117,6 семян с одного растения. Самые высокие показатели отмечены у образцов к-2385 (Португалия), к-1426 Хейне 703 (Германия) и к-1547 (Италия) – 117,6 шт., 89 шт. и 78,4 шт. с 1 растения соответственно. Стандарт сформировал продуктивность в среднем 54 зерна с растения. 2019 год оказался менее продуктивным. Количество семян, полученных с растения, по всем образцам колеблется от 18,8-63,9 штук, стандарт – 29,5 штук. Масса семян с растения находится в диапазоне 4,23-20,93 г, у стандарта Мичуринский 9,14 г. Наиболее высокопродуктивными оказались следующие образцы: к-3670 (Египет) – 63,9 шт., к-3103 (Польша) – 47,4 шт., к-2338 (Англия) – 40,3 шт., к-

3548 – 40,7 шт. (Испания), превысившие стандарт в 1,6-2,3 раза. Ежегодно более высокоурожайными оказываются позднеспелые образцы с высокой биомассой растения.

Биохимический анализ зерна образцов генофонда позволил выделить высокобелковые номера с содержанием протеина 40-41%, но все они являются алкалоидными. С ними ведётся работа по выявлению малоалкалоидных растений.

Выводы. Мобилизация и оценка генофонда люпина белого позволяет выделять формы с ценными свойствами и качественными характеристиками, которые в дальнейшем вовлекаются в селекционный процесс. В настоящее время в качестве родительских форм при внутривидовой гибридизации используются образцы из Египта с содержанием белка в зерне свыше 40%. Большой интерес представляет работа по поиску высокобелковых малоалкалоидных растений.

Библиографический список

1. Алексеев Е.К. Однолетние кормовые люпины. М.: Колос, 1968. 263 с.
2. Урожайность и кормовая ценность сортов и перспективных образцов люпина белого селекции ВНИИ люпина / М.И. Лукашевич, М.В. Захарова, Т.В. Свириденко, Н.И. Хараторкина, Л.В. Трошина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания Всерос. науч.-исслед. ин-та люпина. Брянск, 2017. С. 59-66.
3. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение, изучение: методические указания / М.А. Вишнякова, Т.В. Буравцева, С.В. Бульнцев и др. СПб.: ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, 2010. 142 с.
4. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Lupinus* // Науч.-техн. совет стран - членов СЭВ по коллекциям диких и культурных растений / сост. С. Степанова и др. Л.: ВИР, 1983. 40 с.
5. Зайцева О.А., Дронов А.В. Влияние сроков посева на урожайность семян сои Брянская МИЯ // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 1. С. 3-7.
6. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2013. С. 133-135.

7. Милехина Н.В. [Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // Современному АПК – эффективные технологии](#): материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, проф., заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой / отв. ред. И.Ш. Фатыхов. Ижевск, 2019. С. 315-318.

8. Матюшкина Д.А., Милехина Н.В. Сравнительная оценка продуктивности сортов люпина белого с применением комплексных средств химизации в условиях Брянской области // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф.* Брянск, 2018. С. 324-329.

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

10. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // *Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция, посвящ. 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с международным участием.* Брянск, 2017. С. 48-50.

11. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009.

12. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // *Вестник Брянской ГСХА.* 2010. № 1. С. 3-10.

13. Использование зерна малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // *Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф.* Брянск, 2010. С. 222 -230.

**УРОЖАЙНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ
БЕЛОГО ЛЮПИНА**

Yield and adaptivity of new white lupin varieties

Лукашевич М.И., д.с.-х.н., lupin.albus@mail.ru,

Захарова М.В., к.с.-х.н., **Свириденко Т.В**

Lukashevitch M.I., Zakharova M.V., Sviridenko T.V.

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute – Branch of the FSBS
Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and
Agroecology»*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения сортов белого люпина в конкурсном испытании за 2017-2018 годы по урожайности и адаптивности. По этим показателям выделились новые, включенные в Госреестр селекционных достижений сорта Мичуринский и Пилигрим. Их можно рекомендовать для широкого внедрения в хозяйствах Центрального, Центрально-Черноземного и других регионов.

Abstract. *The article presents research results of white lupin in a competition test for yield and adaptivity in 2017-2018. Two new varieties Mitchurinsky and Pilgrim are the best for these characters. These varieties are listed in the State List of Breeding Achievements in the Russian Federation. They could be recommended for white use in the farms of the Central, Central-Chernozem and other regions.*

Ключевые слова: люпин белый, селекция, сорт, урожайность, адаптивность.

Keywords: *white lupin, breeding, variety, yield, adaptivity.*

Введение. Среди зернобобовых культур по содержанию белка и его аминокислотному составу выделяются соя и люпин. Привлекательность люпина для России связана с тем, что его в отличие от сои, можно выращивать в разных регионах практически без ограничений по почвенным и климатическим условиям. В сельскохозяйственном производстве страны используются три однолетних вида люпина - узколистный, желтый и белый. Каждый из них занимает определенную экологическую нишу и не исключает один другого. Среди этих видов белый люпин отличается наиболее высоким потенциалом зерновой продуктивности и по качеству зерна приближается к сое (содержит 36-

40% белка и 10-12% жира). Кроме того, он более скороспелый, более урожайный и более технологичный, чем соя.

Цель исследований – оценить новые сорта и сортообразцы белого люпина по урожайности и адаптивности.

Условия, материал и методы. Исследования проводили на опытных полях ВНИИ люпина, расположенного в Юго-Западной зоне Центрального региона. Почва экспериментальных участков серая лесная, легкосуглинистая. Имеет средний уровень плодородия, содержание гумуса в пахотном слое 2,0-2,7%, реакция почвенного раствора pH 5,0-5,6.

Объект исследований – сорта и образцы белого люпина собственной селекции. Изучение их проводилось в конкурсном испытании. Площадь учетных делянок 14 м², повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое. Посев сортов люпина проводили селекционной сеялкой СКС-6-10 в оптимальные сроки (3-я декада апреля) с нормой высева 1,2 млн. всхожих семян на гектар. Уборку проводили поделочно комбайном «Сампо-130» с последующим пересчетом урожая на 100% чистоту и стандартную влажность 14%. Статистическая обработка урожайных данных проведена по Б.А. Доспехову [1, с. 207-223]. Анализ адаптивного потенциала сортов белого люпина по показателю урожайности проводили по методике Мироновского НИИ селекции пшеницы [2, с. 3-6].

Годы исследований (2017-2018) были контрастными по метеоусловиям. Вегетационный период 2017 г. характеризовался неравномерным выпадением осадков (83% от нормы) и колебаниями температуры. В 2018 г. май, июнь, июль и август были на 1,5-3° теплее среднемноголетних значений, осадков за вегетационный период выпало лишь 76% от нормы.

Таблица – 1 Урожайность зерна и адаптивность сортов белого люпина в конкурсном испытании (2017-2018 гг.)

Сорт, образец	Урожайность зерна, т/га			Доля относительно среднесортовой урожайности, %	
	2017 г.	2018 г.	средняя	2017 г.	2018 г.
Дега (стандарт)	3,67	3,50	3,58	94,5	87,9
Пилигрим	4,34	4,90	4,62	111,8	123,1
Мичуринский	4,11	4,67	4,39	105,9	117,3
Алый парус	3,22	4,04	3,63	83,0	101,5
сн 1397-10	3,95	3,67	3,81	101,8	92,2

Продолжение таблицы 1

сн 8-12	4,16	3,71	3,93	107,2	93,2
сн 1022-09	3,76	4,50	4,13	96,9	113,0
сн 17-14	3,49	2,94	3,21	89,9	73,8
сн 51-11	3,80	3,95	3,87	97,9	99,2
сн 18-13	4,36	3,93	4,14	112,3	98,7
НСР _{0,05}	0,43	0,52			
Среднесортная урожайность	3,88	3,98		100	100

Результаты и их обсуждение. Важным моментом для сельскохозяйственного производства является подбор и внедрение наиболее продуктивных и адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов.

Результаты изучения сортов люпина белого в конкурсном испытании показывают, что в среднем за 2 года урожайность зерна по сортам колеблется от 3,21 до 4,62 т/га (таблица). Наиболее урожайными являются включенные в Госреестр селекционных достижений сорта Мичуринский (4,39 т/га) и Пилигрим (4,62 т/га). Сорт Мичуринский включен в Госреестр с 2016 года (патент № 8442 от 12.04.2016 г.) и Пилигрим с 2019 года (патент № 10702 от 19.11.2019 г.). Оба этих сорта отличаются скороспелостью (вегетационный период 100-110 дней), повышенной засухоустойчивостью, имеют щитковидный компактный тип растения, бобы формируются только на главном стебле и укороченных побегах первого-второго порядка. Созревают дружно, не израстают при избытке осадков и на повышенном агрофоне, устойчивы к растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню. Мичуринский и Пилигрим – это сорта преимущественно зернофуражного использования. Содержание белка в зерне 36-39%, жира – 8-12%, алкалоидов – 0,050-0,080%.

В исследованиях нами была также проведена оценка изучаемых сортов белого люпина по показателю адаптивности с целью подбора лучших из них для условий Центрального и других регионов. В методике Мироновского НИИ селекции пшеницы [2, с. 3-6] среднесортная урожайность является показателем нормы реакции определенной совокупности сортов на факторы внешней среды в каждом конкретном году. И если в благоприятные и неблагоприятные по метеоусловиям для возделывания культуры годы отношение урожайности данного сорта к среднесортной превышает 100%, то такой сорт считается потенциально высокопродуктивным и адаптивным. Сорта Мичуринский и Пилигрим среди большого набора в конкурсном испытании стабиль-

но в разные годы показывают высокие превышения урожайности как по отношению к стандарту, так и к среднесортовой урожайности (106-123%), что характеризует их как высокопродуктивные и адаптивные.

Заключение. Среди большого набора сортов белого люпина в конкурсном испытании по урожайности зерна и адаптивности выделяются новые включенные в Госреестр селекционных достижений сорта Мичуринский и Пилигрим, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков. Их можно рекомендовать для возделывания в хозяйствах Центрального, Центрально-Черноземного и других регионов России. Внедрение таких сортов в производство позволит внести значительный вклад в решение проблемы растительного белка для животноводства.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1986. 351 с.
2. 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.
3. Зайцева О.А., Шиков С.Н. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы междунар. науч.-практической конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2012. С. 172-175.
4. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // Современному АПК – эффективные технологии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, проф., заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой / отв. ред. И.Ш. Фатыхов. Ижевск, 2019. С. 315-318.
5. Милехина Н.В. Отзывчивость некоторых сортов люпина желтого на комплексное применение химических препаратов различного спектра действия в условиях серых лесных почв Брянской области. // Знания молодых: наука, практика и инновации: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых. В 2 ч. Ч. 1. Агрономические, биологические, ветеринарные науки. Киров: Вятская ГСХА, 2018. С.49-53.

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

7. 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 междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

8. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова. Брянск, 2009.

9. Рекомендации по практическому применению кормов из люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов, Е.П. Ващекин, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, А.А. Менькова // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 10. С. 70-71.

10. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской ГСХА. 2010. № 1. С. 3-10.

11. Использование зерна малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЗЕРЕБРА АГРО НА РОСТ И РАЗВИТИЕ
ЛЮПИНА БЕЛОГО

*Effect of the preparation Zerebra agro on the growth and development of
white lupin*

Яговенко Т.В., к.б.н., в.н.с., lupin.labhpys@mail.ru

Пигарева С.А., ст.н.с., **Яговенко Г.Л.**, д.с.-х.н.

Yagovenko T.V., Pugareva S.A., Yagovenko G.L.

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»,
All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology

Аннотация. Представлена оценка действия регулятора роста Зеребра агро на показатели роста, фотосинтеза, элементы структуры урожая сортов люпина белого, различающихся темпами роста. Обработки вегетирующих растений в фазы 2 – 3 настоящих листьев и бутонизации оказали положительное влияние на растения люпина, об этом свидетельствует увеличение массы листьев, стеблей, корней, бобов с 1 м². Отмечено влияние препарата на линейную плотность стебля (ЛПС). Повышался уровень суммы фенольных соединений. Установлена разная степень ответной реакции изучаемых генотипов на обработку регулятором роста Зеребра агро.

Abstract. *The article presents the estimation of action of Zerebra agro on growth, photosynthesis and yield structure elements of white lupin varieties differed for growth speed. The plants' treatments at the stages of 2-3 true leaves and bud formation had the positive effect on lupin plants. The increasing of leaves', stems', roots' and pods' per 1 m² weights gives the evidence to this fact. The preparation affects the line stem's density (LSD). The sum of phenol compounds increased. The tested genotypes have the different response to the treatment of the growth regulator Zerebra agro.*

Ключевые слова: люпин, регулятор роста, фотосинтез, фенольные соединения, элементы структуры урожая

Keywords: *lupin, growth regulator, photosynthesis, phenol compounds, yield structure elements*

Средства усиления роста растений относительно давно применяются в сельском хозяйстве. Перспективность их дальнейшего широ-

кого использования определяют такие ценные свойства как экологическая безопасность, низкие нормы расхода, возможность управлять процессами роста, изменять устойчивость растений к негативным факторам внешней среды. Регуляторы роста позволяют усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы реакции, определяемой генотипом [1].

Зеребра агро является первым регулятором роста, созданным на основе серебра. Ростостимулирующий эффект этого препарата заключается в снижении негативного воздействия патогенной микрофлоры, стимулировании восстановительных процессов и улучшении энергетического обмена в растительных тканях, а также включении естественных защитных функций самого растения.

Фунгицидный эффект заключается в ингибировании и частичном уничтожении патогенной микрофлоры. Основная заслуга в этом принадлежит коллоидному серебру – природному антисептику, входящему в состав препарата. Наночастицы серебра подвергаются медленному окислительному растворению в непосредственной близости от бактерий и грибов, вызывая гибель патогенов путем нарушения проницаемости клеточной мембраны и метаболизма микробной клетки. Особо стоит отметить ингибирование бактериозов, против которых известные средства защиты растений работают слабо.

Синергетический эффект заключается в усилении и пролонгации действия химических фунгицидов: применение стимулятора роста Зеребра агро позволяет сокращать норму расхода химических фунгицидов до нижнего предела, рекомендованного регламентом, при этом сохраняя эффективность подавления вредных объектов, также как и при максимальной норме расхода препарата [2].

Цель исследований – изучение действия регулятора роста Зеребра агро на рост, развитие, фотосинтез и продуктивность люпина белого.

Исследования проводились в 2018-2019 гг. на опытном поле ВНИИ люпина. Объектами исследований служили сорта люпина белого разных темпов роста – позднеспелый сорт Альый парус и ранний сорт Пилигрим. Обработку препаратом Зеребра агро, ВР (коллоидное серебро – 500 мг/л + полигексаметилен-бигуанид гидрохлорид – 100 мг/л) проводили в фазе 2-3 пар настоящих листьев и фазе бутонизации, в дозе 0,15 л/га. Регулятор роста использовался на фоне применения монофосфата калия - K_2HPO_4 - (K_2O – 28%, P_2O_5 – 23%) в дозе согласно рекомендациям по использованию данного препарата 2 г/л.

Линейный рост главного побега люпина белого завершился к периоду бобообразования, и к фазе сизо-блестящего боба высота растений люпина белого была максимальной. Применение регулятора роста Зере-

бра агро для обработок по вегетирующим растениям на фоне монофосфата калия увеличивали высоту растений сорта Пилигрим в среднем на 17,5%, у сорта Алый парус такого эффекта не наблюдалось. Высота обработанных растений этого сорта была ниже контроля на 6,0%. Препарат оказывал положительное влияние на массу листьев, стеблей, корней, бобов с 1 м². Увеличение этих показателей в фазе сизо-блестящего боба составило по отношению к контролю в среднем: у сорта Пилигрим 40,0% (листья), 17,7% (стебли), 13,2% (корни), 34,9% (клубеньки), 32,2% (бобы); у сорта Алый парус – соответственно 12,4; 10,7; 13,5; 78,5; 21,0%.

Стимулирующее действие регулятора проявилось при формировании ассимиляционной поверхности растений. Зеребра агро обеспечил увеличение листовой поверхности как одного растения, так и 1 м² посева, площадь листьев 1 м² посева сорта Пилигрим увеличивалась на 12,5%, сорта Алый парус – только на 4,5%.

В среднем за годы исследований растения обоих сортов формировали низкий фотосинтетический потенциал (ФП). Посевы позднеспелого сорта Алый парус по сравнению с посевами сорта Пилигрим в период «всходы – сизо-блестящий боб» характеризовались большим его значением - 2,65 против 1,14 млн.м²/га, так как имели большую ассимиляционную поверхность и более продолжительный период её функционирования (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние препарата Зеребра агро на показатели фотосинтеза люпина белого, 2018-2019 гг.

Вариант	ФП, млн. м ² /га·сутки	ЧПФ, г/м ² сутки	Сумма хлоро- филлов, мг/100 г	Сухая масса, кг/м ²
Пилигрим				
1. Контроль - фон	1,14	5,65	162,8	0,82
2. Зеребра агро	1,17	6,30	187,4	1,03
НСР ₀₅				0,29
Алый парус				
1. Контроль - фон	2,65	4,85	158,6	1,28
2. Зеребра агро	2,80	5,90	163,9	1,59
НСР ₀₅				0,17

У изучаемых сортов прослеживалась четкая тенденция увеличения ФП после применения регулятора. У раннего сорта Пилигрим об-

работки увеличивали этот показатель на 2,6%, у позднего сорта Алый парус – на 5,7%. Отмечено положительное действие Зеребра агро на чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). Увеличение ЧПФ свидетельствует об активации фотосинтетической деятельности растений, обработанных регуляторами роста. Изучаемый препарат стимулировал синтез и накопление хлорофиллов в листьях растений люпина. У сорта Пилигрим этот показатель увеличивался на 15,1%, у сорта Алый парус – на 3,3%.

Использование ростостимулирующего препарата для опрыскивания вегетирующих растений влияло на накопление сухой массы растениями с 1 м². У сорта Алый парус она превышала контроль на 24,2%, у сорта Пилигрим - на 25,6%.

Отмечено влияние препарата на линейную плотность стебля (ЛПС) (отношение сухой массы стебля к его длине). Этот показатель, отражающий степень развития механических и проводящих тканей [3], для растения люпина важен не только как фактор, снижающий полегаемость растений, но и как фактор устойчивости к фитопатогенам, так как более плотные ткани стебля создают прочный механический барьер для инфицирования. Кроме того, развитая проводящая система стебля способствует улучшению оттока пластических веществ из вегетативных органов в генеративные. Растения позднеспелого сорта Алый парус характеризовались более высокой ЛПС (78,0 мг/см) по сравнению с раннеспелым сортом Пилигрим (45,5 мг/см). Обработки увеличивали этот показатель соответственно на 14,1 и 27,5%. Данные свидетельствуют, что более отзывчивым на действие Зеребра агро был ранний сорт. Вследствие активации ростовых процессов препаратом Зеребра агро растения изучаемых сортов формировали более крепкие и сильные растения.

В качестве показателя активации защитных реакций растений при стрессовых условиях можно обозначить изменение содержания в них фенольных соединений [4]. Как показали исследования, изучаемый препарат вызывал увеличение содержания суммы растворимых фенольных соединений в листьях растений люпина. У сорта Пилигрим уровень фенольных соединений по отношению к контролю увеличивался с 4,00 до 4,89 мг/г (22,2%), в то время как у сорта Алый парус - от 3,57 до 4,22 мг/г (18,2%), т.е. синтез фенольных соединений зависел не только от экзогенного воздействия, но и от генотипических особенностей люпина белого.

В 2019 году проводилась оценка влияния препарата Зеребра агро на поражение растений в посевах изучаемых сортов.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что двукратное

опрыскивание посевов люпина белого раннего сорта Пилигрим препаратом снижало распространение болезни в фазе цветения на 50%, а в фазе блестящего боба поражение бобов – на 80,7%. В посевах позднеспелого сорта Алый парус в период цветения визуального проявления заражения растений антракнозом не отмечалось, но в фазе блестящего боба препарат не проявил фунгитоксического действия. Это может быть связано с разными темпами роста генотипов и разными метеорологическими условиями при проведении обработок.

Таблица 2 – Поражение растений люпина белого антракнозом, 2019 г.

Вариант	Цветение главного побега	Блестящий боб
	поражено растений, %	поражено бобов, %
Пилигрим		
1. Контроль - фон	4,0	2,6
2. Зеребра агро	2,0	0,5
Алый парус		
1. Контроль -фон	0	0,6
2. Зеребра агро	0	1,4

Проведенные исследования показали, что регулятор роста оказывал положительное влияние на элементы структуры урожая сортов Пилигрим и Алый парус, в частности, на количество завязавшихся бобов на растении и на продуктивность растений (табл. 3).

Таблица 3 – Элементы структуры урожая люпина белого, 2018-2019 гг.

Вариант	Продуктивность, г/раст.	Количество бобов, шт.	Количество семян с расцветания, шт.	Масса 1000 семян, г
Пилигрим				
1. Контроль – фон	4,75	6,85	21,2	173,0
2. Зеребра агро	5,00	7,20	23,2	186,1
НСР ₀₅	0,13	0,5	0,95	
Алый парус				
1. Контроль – фон	7,5	7,55	25,5	250,8
2. Зеребра агро	7,9	9,00	33,5	258,3
НСР ₀₅	0,08	2,0	2,65	

Увеличение продуктивности растений у обоих сортов в среднем составило 5,3%. Количество бобов и семян на растении сорта Пилигрим увеличивалось на 5,1 и 9,4 % соответственно.

Уровень изменения данных показателей у позднеспелого сорта Альй парус был выше и составлял соответственно 19,2 и 31,3%, но как показал анализ массы 1000 семян, бобы и семена этого сорта характеризовались слабой выполненностью. На это могли повлиять метеорологические условия в период формирования бобов и налива семян этого сорта.

Таким образом, в условиях вегетации 2018 - 2019 года препарат Зеребра агро вызывал направленную регуляцию структуры растений люпина белого сортов Пилигрим и Альй парус, повышал функциональную активность их органов, что способствовало увеличению продуктивности, массы 1000 семян. Разная направленность и степень ответного действия на обработку регулятором роста вегетирующих растений люпина свидетельствует о специфичности реакции сортов на использованные препараты.

Библиографический список

1. Рябчинская Т.А., Зимина Т.В. Средства, регулирующие рост и развитие растений, в агротехнологиях современного растениеводства // *Агрехимия*. 2017. № 12. С. 62-92.

2. Шаповал О.А., Можарова И.П., Крутяков Ю.А. ЗеребраАгро – регулятор роста нового поколения // *Защита и карантин растений*. 2017. № 1. С. 35-38.

3. Амелин А.В. Морфологические основы повышения эффективности селекции гороха: 03.00.12 «Физиология и биохимия растений»: автор. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 2001. 46 с.

4. Загоскина Н.В. Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты. М.: Научный мир, 2010. 400 с.

5. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // *Современному АПК – эффективные технологии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, проф., заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой / отв. ред. И.Ш. Фатыхов. Ижевск, 2019. С. 315-318.*

6. Матюшкина Д.А., Милехина Н.В. Сравнительная оценка продуктивности сортов люпина белого с применением комплексных

средств химизации в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 324-329.

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

8. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция, посвящ. 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с международным участием. Брянск, 2017. С. 48-50.

9. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск, 2015. С. 327-329.

10. Показатели обмена веществ и продуктивность у коров черно – пестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, А.А. Бобкова, Г.Н. Бобкова // Сельскохозяйственная биология. 2008. Т. 43, № 2. С. 56-62.

11. Использование зерна малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

12. Концентрат на основе люпина для бройлеров / Н. Гапонов, В. Мехтиев, А. Менькова, Е. Слезко, С. Ермаков // Комбикорма. 2011. № 7. С. 69-71.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОБЕГОВ И ОТАВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОРГО КОРМОВОГО [SORGHUM BICOLOR (L.) MOENCH]

Features of the formation shoots and aftermath on cultivating of forage sorghum [Sorghum bicolor (L.) Moench]

Васькина Т.И., Симонова Е.А., Хавкина Л.В., аспиранты
Vaskina T.I., Simonova E.A., Chavkina L.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Рассмотрены особенности формирования структуры побегов и отавы при возделывании сортов и гибридов сорго кормового в условиях серых лесных почв Брянской области. Изучен механизм послекосного отрастания в зависимости от морфобиологических параметров строения и развития растений сорго, времени проведения скашивания, высоты среза, внесения минеральных удобрений и других элементов технологии возделывания. В травостоях сорго преобладали генеративные, вегетативно удлиненные и боковые надземные побеги с законченным и незаконченным циклом развития.

Abstract. *We have considered the features of forming the structure of shoots and aftermath when cultivating varieties and hybrids of forage sorghum in the conditions on gray forest soils of the Bryansk region. The mechanism of post-crop regrowth was studied depending on morphobiological parameters of the structure and development of forage sorghum plants, the time of mowing, the height of the cut, the application of mineral fertilizers and other options for cultivating sorghum crops. Generative, vegetative elongated and lateral aboveground shoots with a completed and incomplete development cycle prevailed in sorghum stands.*

Ключевые слова: сорго двухцветное, побеговая структура, минеральные удобрения, высота среза, отава, фитомер.

Keywords: *sorghum bicolor, shoot structure, mineral fertilizers, cut height, aftermath, phytomer.*

Расширению ареала распространения и использования кормового сорго в стране способствуют новые достижения селекции в создании термо- и фотонейтральных генотипов, отличающихся быстрым начальным ростом, холодостойкостью, способностью отрастать и

формировать высокие и стабильные урожаи кормовой массы. Под общим названием «кормовое сорго» принято объединять суданскую траву (суданка), сорго-суданковые гибриды (ССГ) и сорго сахарное, которые широко районированы от западных областей РФ до Дальнего Востока [1, с. 128; 2, с. 208; 3, с. 17-20].

Хорошо известно, что способность сорговых растений к интенсивному отрастанию зависит от биологических признаков и свойств, в первую очередь, кущения, которое не ослабевает в течение всего вегетационного периода. Помимо этого, на образование побегов, их отрастание и количество оказывает влияние фитомерное строение побега, рассеянное ветвление удлинённых (апогеотропных) побегов и применяемая агротехника (удобрение, высота среза, частота скашивания и др.). Различная величина урожая отавы кормового сорго связана с фитомерным строением побега, рост которого и появление зачатков основных его органов обусловлены деятельностью апикальной (верхушечной) меристемы. По определению российских и зарубежных учёных «фитомеры» - это самостоятельные членики побега, формирующиеся в виде зачатков листьев, или листоносного побега [4, 5, 6, с. 185-193; 7, с. 112-117; 8, с. 209-212].

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.

В период 2018-2019 гг. полевые опыты по выявлению особенностей формирования структуры побегов и отавы при возделывании сорго кормового проводились на опытном поле Брянского ГАУ. Объектами исследований были следующие генотипы сорго двухцветного отечественной селекции: гибрид сорго сахарного Славянское приусадебное F₁, суданская трава Кинельская 100, сорго-суданковый гибрид Славянское поле 15 F₁. Исследования проводили согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и Широкому унифицированному классификатору СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* [9, 156 с; 10, 36 с.].

Почвенный покров опытного стационара представлен серыми лесными, среднесуглинистыми почвами. Мощность гумусового горизонта 20-50 см, содержание гумуса 3,6-3,8 % (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. Азотные удобрения в виде аммиачной селитры (подкормка): дозы - N_{30} , N_{60} и N_{90} в фазу начала кушения сорговых растений.

Посев сорго сахарного и сорго-суданкового гибрида широкорядный - 60 см, каждый генотип высевался сеялкой СН-16 по 4 ряда, длина делянки - 70 м, размещение вариантов систематическое. Суданская трава сорт Кинельская 100 высевалась рядовым способом с нормой высева из расчёта 26 кг/га. Лабораторные исследования выполнены в учебно-научной лаборатории полевого кормопроизводства и Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ.

За период исследований погодные условия были благоприятными для формирования достаточно высоких урожаев кормовой массы сортов и гибридов сорго в нетрадиционных агроклиматических условиях юго-запада Центрального региона России. Результаты полевых опытов выявили вариабельность структуры урожая надземной массы кормового сорго, показатель который характеризовал параметры побегообразования и ветвления. Нами было замечено, что растения суданской травы и сорго-суданкового гибрида отличались характером образования стеблевых узлов удлинённых фитомеров апогеотропных побегов (вегетативно удлинённых и генеративных). Для сорго-суданкового гибрида характерно образование интравагинальных боковых побегов (в префлоральной зоне удлинённого побега). Вегетативно удлинённые и скрытогенеративные побеги ветвились после закладки соцветия или удаления апекса, и появлялись боковые надземные структуры акропетально, после дифференциации апикальной почки, не имея «своей» корневой системы. В связи с этим следует отметить, что рассеянное ветвление апогеотропных побегов сорго в кормовом отношении являлось положительным свойством.

Так, нашими исследованиями подтверждено, что в травостоях изучаемых генотипов преобладали генеративные, вегетативно удлинённые и боковые надземные побеги с законченным и незаконченным циклом развития. Образование большого количества боковых надземных побегов (при ветвлении) и укороченных побегов отмечено у растений на удобренных делянках, особенно с азотными подкормками. Таким образом, при анализе структуры урожая следует, что на соотношение различных типов побегов и их составляющих структур большое влияние оказало внесение минеральных удобрений и особенно азотных подкормок.

В результате проведённых опытов на серых лесных почвах Брянского ополья при возделывании сорговых кормовых культур нами установлено четыре типа послеукосного отрастания (табл. 1).

Таблица 1 – Типы механизма послеукосного отрастания сорговых культур

Культура	Отрастание происходит из:			
	почек узла кущения	почек нижних узлов стебля	укороченных побегов	меристемной ткани срезанных стеблей
Сахарное сорго	+++	++	+	-
Суданская трава	++++	+++	++	+
Сорго-суданковый гибрид	++++	+++	++	+

Нами было замечено, что растения сорго отличались определенными различиями в характере образования стеблевых узлов удлиненных фитомеров апогеотропных побегов (вегетативно удлиненных и генеративных). Величина урожая зелёной массы отавы в большей степени зависела от высоты среза первого укоса. Различная высота среза также оказывала определенное влияние на темп роста растений и интенсивность их отрастания. Особенности формирования урожая отавы в зависимости от высоты первого укоса кормового сорго приведены в таблице 2.

В среднем за два года посеvy гибрида сахарного сорго Славянское приусадебное F₁ сформировали небольшой урожай отавы (6,48-8,38 т/га, удобренный вариант, на контроле - практически в два раза меньше). Независимо от высоты среза основного укоса отава суданки составила 18,23-18,64 т/га, тогда как различная высота отчуждения надземной массы сорго-суданкового гибрида в первом укосе значительно повлияла на побеговосстановительную способность растений, формирование листовой поверхности и величину урожая отавы. При срезе на 10-12 см наблюдалось интенсивное послеукосное отрастание, и урожайность отавы была в среднем 19,74 т/га, что на 14,3% выше, чем при низком срезе (16,91 т/га).

Таблица 2 – Влияние высоты среза 1-го укоса на урожайность отавы кормового сорго, (2018-2019 гг.)

Высота среза 1-го укоса, см	Урожайность зелёной массы, т/га		
	сахарное сорго Славянское приусадебное F ₁	суданская трава Кинельская 100	сорго-суданковый гибрид Славянское поле 15 F ₁
5-6	6,48	18,23	16,91
10-12	8,38	18,64	19,74

Таким образом, при выборе срока проведения основного укоса и высоты скашивания кормового сорго следует учитывать способность растений или сорта (гибрида) отрастать после скашивания для получения максимального количества питательного корма в схеме зелёного и сырьевого конвейеров. Поэтому рекомендуем хозяйствам иметь в посевах три-четыре сорта (гибрида) кормового сорго с разной продолжительностью вегетационного периода, особенно периода от всходов до вымётывания, когда накапливается до 50 % сухой массы урожая, а также с разными темпами послеукосного отрастания для получения полноценной отавы.

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. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 208 с.
3. 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.
4. Белюченко И.С. Тропические многолетние кормовые злаки (особенности биологии и интродукции): дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05. М.: Главный ботанический сад АН СССР, 1984.
5. Федотов В.Ф., Коломейченко В.В., Дурнев Г.И. Растениеводство: практикум. Воронеж: Воронежский государственный университет, 1996. 392 с.

6. Fujii A., Nakamura S., Goto Y. Relation between stem growth processes and internode length patterns in sorghum cultivar "Kazetachi" // Plant Product. Sc. 2014. Vol. 17, № 2. P. 185-193.

7. Fujii A., Nakamura S., Goto Y. Analysis of stem based on pattern of internode characteristics in sweet sorghum // Japan. J. Crop Sc. 2014. Vol. 83, № 2. P. 112-117.

8. Fujii A., Nakamura S., Nabeya K. Estimation of the starting time of stem elongation based on internode length pattern and number of expanded leaves in sweet sorghum // Japan. J. Crop Sc. 2015. Vol. 84, № 2. P. 209-212.

9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВИК им. В.Р. Вильямса, 1997. 156 с.

10. 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.

11. Милехина Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах// Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. С.145-148.

12. 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. 17-21.

13. Сорговые культуры в зелёном и сырьевом конвейерах регионального кормопроизводства / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, В.Ю. Симонов // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2 (54). С. 52-58.

14. Дронов А.В., Симонов В.Ю. Эффективность создания совместных посевов кормового сорго на юго-западе российского Нечерноземья // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: междунар. науч. экол. конф. / под ред. И.С. Белюченко. Брянск, 2016. С. 34-37.

15. Дьяченко В.В., Дьяченко В.В. Обоснование семеноводства суданской травы в юго-западной части Центрального региона // Кормопроизводство. 2011. № 1. С. 34-36.

**КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КЛЕВЕРА
ЛУГОВОГО НА ФОНЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ
БОРОФОСКИ**

*Forage productivity of cultivars of red clover on the background
of prolonged action of borofoski*

Речкина Н.А., магистрант, **Макарова Т.В.**, аспирант, **Прудников А.С.**, аспирант, **Зайцева О.А.**, к.с.- х.н., доцент olya.zaytseva.77@list.ru
Rechkina N. A., Makarova T. V., Prudnikov A. S., Zaitseva O. A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В опыте изучали современные сорта клевера лугового различного уровня плоидности ВИК – 7, Памяти Лисицына, Орлик и Добрыня. В качестве покровной культуры применили райграс однолетний. В исследованиях использовали минеральных удобрений путем разового внесения борофоски (в предпосевную культивацию) в физическом выражении 500 кг/га и аммиачной селитры 89 кг/га (в подкормку). В агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области изучаемые сорта клевера лугового в среднем за два года жизни обеспечивают выход зеленой массы более 28 т/га и сухого вещества 7-8 т/га. По кормовой продуктивности среди диплоидных сортов выделился Орлик, а среди тетраплоидных Добрыня.

Abstract. *In the experiment studied modern varieties of red clover with different levels of ploidy VIC – 7, Memory Lisitsyna, Orlik and Dobrynya. As a cover crop used annual ryegrass. The studies used mineral fertilizers by one-time make borofoski (in the pre-sowing cultivation), in physical terms 500 kg/ha and ammonium nitrate 89 kg/ha (fertilizer). In agro-climatic conditions of gray forest soils of the Bryansk region, the studied varieties of meadow clover provide an average yield of green mass of more than 28 t/ha and dry matter of 7-8 t/ha in two years of life. For fodder productivity among diploid varieties was allocated Orlik, and among tetraploid Dobrynya*

Ключевые слова: клевер луговой, сорта, урожайность, кормовая ценность, борофоска,

Keywords: *red clover, annual ryegrass, productivity, borovicka, ammonium nitrate.*

Значительная роль в производстве кормов принадлежит многолетним травам. 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 использовании биологических факторов и природно-климатических ресурсов [1, 2, 3, 4, 5]. Ведущее место среди многолетних трав, возделываемых на кормовые цели, принадлежит клеверу луговому [6, 7, 8, 9]. Зональная технология его выращивания предполагает систему удобрения, включающую известкование, внесение фосфорных, калийных, молибденовых и борных удобрений [10, 11, 12]. В Брянской области производится удобрительная смесь под торговым названием борофоска, которая представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение. Борофоска содержит в доступной форме: 11 % фосфора, 14 % калия, 20-25% кальция, 2% магния, 1,5 % бора, а также другие микроэлементы. Изучение эффективности применения борофоски в качестве основного фосфорно-калийного-борного удобрения продолжительного действия при возделывании современных сортов клевера лугового на кормовые цели является актуальным вопросом.

Закладка полевого опыта проводилась на учебно-опытном поле Брянского государственного аграрного университета, кафедры агрономии, селекции и семеноводства.

Опыт был заложен в 2015 году в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ. При этом изучали современные сорта клевера лугового различного уровня плоидности ВИК – 7 (2n), Памяти Лисицына (4n), Орлик (2n) и Добрыня (4n). В качестве покровной культуры применили райграс однолетний (сорт Изорский). Посев проводился 29 апреля, общей нормой 25 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 30 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое. В опыте использовали фон минеральных удобрений N₃₀P₅₅K₆₅ путем разового внесения борофоски (в предпосевную культивацию) в физическом выражении 500 кг/га и аммиачной селитры 89 кг/га (в подкормку). Агротехника общепринятая для травостоев многолетних трав. На посевах изучаемых сортов, для приближения к реальным производственным условиям ежегодно производили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена, использования на зеленый корм.

Первый укос произведен в начале июня с помощью навесной роторной косилки (КРН-2,1), также на посевах после естественной сушки

было произведено ворошение сена со сгребанием в валки (ГВК-6) и подбор сена с прессованием в тюки (ПРФ-145А), последующие укосы с 40 - дневным интервалом. Урожай второго укоса был использован на зелёный корм для КРС, уборка с помощью КИР-1,5. При определении сроков проведения укосов ориентировались на фазу бутонизации-цветения клевера.

В 2016 году сорта клевера лугового перезимовали благополучно. Рано весной на всех вариантах опыта проводилось ранневесеннее боронование. Клевер луговой II-го года жизни использовали по двукосной схеме для заготовки зелёной массы и сена.

Таблица 1 – Урожайность сортов клевера лугового II-го года жизни, т/га зелёной массы (первый укос)

Фон минеральных удобрений	Сорта клевера лугового			
	ВИК – 7	Орлик	Памяти Лисицына	Добрыня
2-й год действия борофоски 500 кг/га	33,5	42,9	43,4	40,0
НСР ₀₅				0,21

Анализируя данные из таблицы 1 можно сделать вывод, что сорта клевера лугового 2-го года жизни позволяют получать урожайность зелёной массы от 33,5 до 43,4 т/га (табл. 1). Надо отметить, что наиболее высокую урожайность обеспечил вариант опыта (клевер луговой сорт Памяти Лисицыны), в первый укос выход зелёной массы составил-43,4 т/га.

Таблица 2 – Урожайность сортов клевера лугового II-го года жизни, т/га зелёной массы (второй укос)

Фон минеральных удобрений	Сорта клевера лугового			
	ВИК - 7	Орлик	Памяти Лисицына	Добрыня
2-й год действия борофоски 500 кг/га	13,9	10,0	9,3	12,9
НСР ₀₅				0,16

Учет урожайности зеленой массы наглядно показал, что наиболее высокие показатели были отмечены у сорта клевера лугового Добрыня – 12,9 т/га, по другим вариантам опыта этот показатель варьировал от 9,3 до 13,9 т/га (табл. 2).

Рассматривая урожайности зелёной массы в сумме за два укоса можно судить, что в природно-климатических условиях Брянской области на серых лесных почвах, предложенные сорта клевера лугового на II-й год жизни позволяют получать достаточно высокий выход кормовой массы. Так за вегетацию 2017 года (в сумме за два укоса) в зависимости от варианта опыта показатели варьировала от 47,4 до 52,9 т/га зелёной массы (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность сортов клевера лугового II-го года жизни, т/га зелёной массы (в сумме за два укоса)

Фон минеральных удобрений	Сорта клевера лугового			
	ВИК - 7	Орлик	Памяти Лисицына	Добрыня
2-й год действия борофоски 500 кг/га	47,4	52,9	52,7	52,9
НСР ₀₅				0,54

Надо отметить, что тетраплоидные сорта более продуктивны по выходу сухого вещества, чем диплоидные. Так, наиболее высокий сбор сухого вещества 10,7 т/га обеспечил сорт Добрыня и Памяти Лисицына 10,2 т/га. Кормовая продуктивность клевера лугового II-го года жизни формировалась в основном (70-80 %) за счет первого укоса.

Исследования 2017 года показали, несмотря на малоснежную зиму, перезимовка клевера лугового прошла нормально. На посевах клевера было проведено ранневесеннее боронование, удобрения не вносились. К началу ранневесеннего отрастания сохранилось от 95 до 98 % растений клевера лугового. Наиболее высокая зимостойкость отмечена у сортов ВИК-7 и Памяти Лисицына 98%.

Анализируя урожайность клевера лугового III-го года жизни, в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить существенное различие показателей, как по укосам, так и в общей урожайности, а так же влияние сортовых особенностей. В целом в агроклиматических условиях Брянской области изучаемые сорта на III-й год жизни позволяют получать достаточно высокий выход кормовой массы. Так, за вегетацию 2017 г. (первый укос) в зависимости от сорта клевера урожайность составила от 14,9 до 17,7 т/га зелёной массы (табл. 4).

Таблица 4 – Урожайность сортов клевера лугового III-го года жизни, т/га зелёной массы (первый укос)

Фон минеральных удобрений	Сорта клевера лугового			
	ВИК - 7	Орлик	Памяти Лисицына	Добрыня
3-й год действия борофоски 500 кг/га	14,9	16,4	15,7	17,7
НСР ₀₅				0,19

Во второй укос урожайность зеленой массы варьировали от 9,4 до 11,2 т/га в зависимости от сорта. Необходимо отметить, что наиболее высокую урожайность зелёной массы на III-й год жизни обеспечили тетраплоидные сорта клевера лугового Добрыня и Памяти Лисицына (табл. 5).

Таблица 5 – Урожайность сортов клевера лугового III-го года жизни, т/га зелёной массы (второй укос)

Фон минеральных удобрений	Сорта клевера лугового			
	ВИК - 7	Орлик	Памяти Лисицына	Добрыня
3-й год действия борофоски 500 кг/га	9,4	9,9	10,8	11,2
НСР ₀₅				0,24

Рассматривая урожайности зелёной массы в сумме за два укоса можно судить, что в агроклиматических условиях Брянской области на серых лесных почвах, предложенные сорта клевера лугового на III-й год жизни позволяют получать достаточно высокий выход зеленой массы. Так за вегетацию 2018 года (в сумме за два укоса) в зависимости от варианта опыта показатели варьировала от 24,3 до 28,9 т/га зелёной массы (табл. 6).

Таблица 6 – Урожайность сортов клевера лугового III-го года жизни, т/га зелёной массы (в сумме за два укоса)

Фон минеральных удобрений	Сорта клевера лугового			
	ВИК - 7	Орлик	Памяти Лисицына	Добрыня
3-й год действия борофоски 500 кг/га	24,3	26,3	26,5	28,9
НСР ₀₅				0,22

Анализируя данные за 2017 год можно сделать вывод, что тетраплоидные сорта более продуктивны по выходу сухого вещества, чем диплоидные. Так, наиболее высокий сбор сухого вещества 5,7 т/га обеспечил сорт Добрыня и Памяти Лисицына 5,4 т/га.

Важным аспектом научно-практического обоснования использования клевера лугового, как кормовой продукции, является оценка биохимического состава его зелёной массы. С помощью биохимического анализа можно оценить питательность и кормовые достоинства урожая, определить выход энергии и кормовых единиц.

Оценивая кормовую продуктивность сортов клевера лугового в среднем за 2017-2018год, надо отметить, что наиболее высокие показатели: по выходу сухого вещества – 8,2, сбору переваримого протеина - 835,3 к/га и кормовых единиц – 4,58 т/га обеспечил тетраплоидный сорт клевера лугового Добрыня (табл. 7)

Таблица 7 – Кормовая продуктивность сортов клевера лугового в среднем за 2016-2017 год

Сорта клевера лугового	Зелёная масса, т/га	Сухое вещество, т/га	Переваримый протеин, к/га	Кормовые единиц, т/га	ОЭ, ГДж/га
ВИК 7	28,4	7,0	794,5	4,35	64,75
Орлик	31,4	7,2	733,4	4,02	59,77
Памяти Лисицына	31,7	7,8	794,5	4,35	64,75
Добрыня	32,0	8,2	835,3	4,58	68,07

Заключение. Изучаемые сорта клевера лугового на фоне пролонгированного действия борофоски в дозе 500 кг/га в среднем за два года пользования в агроклиматических условиях серых лесных почв

Брянской области обеспечивают выход зеленой массы более 28 т/га и сухого вещества 7-8 т/га. По кормовой продуктивности среди диплоидных сортов выделился Орлик, а среди тетраплоидных Добрыня.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М., 2014. 135 с.

2. Шпаков А.С., Бычков Г.В. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения // Кормопроизводство. 2010. № 10. С. 3-9.

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. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.

5. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5 (51). С. 8-14.

6. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2006. С. 224-227.

7. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 166 с.

8. 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.

9. Сазонова И.Д. Качество зелёной массы многолетних бобовых трав // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф / отв. ред. И.Я. Пигорев. Курск: Курская ГСХА, 2009. С. 15-17.

10. Справочник по кормопроизводству / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова и др. М.: Россельхозакадемия, 2014. 715 с.

11. Динамика урожайности бобово-мятликовых травосмесей раз-

личных лет жизни в условиях серых лесных почв Брянской области / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, А.В. Зубарева, Т.Н. Каранкевич // Вестник Брянской ГСХА, 2015. № 1. С. 23-29.

12. Применение борофоски – эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // Вестник Брянской ГСХА, 2015. № 5 (51). С. 14-20.

13. Сорговые кормовые культуры в организации зелёного и сырьевого конвейеров в Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Торикив, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 12. С. 17-21.

УДК 633.367:631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Productivity and adaptability of some varieties of narrow-leaved lupine

Милехина Н.В., к.с.-х.н., доцент, **Мишукова В.В.**, студент,
mishukova-v@list.ru
Milekhina N.V., Mishukova V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты исследований по изучению некоторых сортов люпина узколистного на продуктивность и адаптивность. Наилучшие условия для реализации потенциала продуктивности сортов узколистного люпина сложились в 2018 году; наибольшая урожайность зерна была получена у сорта Брянский кормовой (2,69 т/га), который так же имел и наибольший коэффициент адаптивности (1,04).

Abstract. *The results of research on the study of some varieties of narrow-leaved lupine on productivity and adaptability are presented. The best conditions for realizing the productivity potential of varieties of narrow-leaved lupine were formed in 2018; the highest grain yield was obtained from the Bryansk forage variety (2.69 t/ha), which also had the highest coefficient of adaptability (1.04).*

Ключевые слова: люпин узколистный, продуктивность, урожайность, адаптивность.

Keywords: *Lupin narrow-leaved, productivity, productivity, adaptability.*

Зернобобовые культуры играют важную роль в увеличении производства растительного белка. Высоким содержанием белка обладают такие культуры, как люпин и соя. Но в отличие от сои, люпин малотребователен к плодородию почвы, его можно возделывать в различных регионах. Наибольшее распространение получил люпин узколистный. Это ценная зернобобовая культура и чаще используется в сельскохозяйственном производстве, чем желтый и белый люпины.

Люпин узколистный относительно устойчив к антракнозу, обладает скороспелостью, быстрым ростом, высокой урожайностью, как зерна, так и зеленой массы.

Содержание сырого протеина в его зерне варьирует в зависимости от экотипа от 32 до 37 %, в сухом веществе зеленой массы – от 17 до 20 %. Дефицит растительных белков для откорма животных постоянно поднимает проблему по созданию и внедрению новых более ценных, адаптированных к конкретным условиям выращивания сортов люпина. Одним из приоритетных направлений в селекции является объединение в одном генотипе экологической устойчивости и продуктивности [1, с. 99].

При выращивании люпина в совместных посевах с зерновыми можно получить сбалансированные по протеину зернофуражные и зеленые корма. Люпин имеет высокое агротехническое значение, повышает плодородие почвы. По сравнению с другими зернобобовыми, люпин обладает высокой азотфиксирующей способностью.

Исследования проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2018-2019 году.

Цель исследований: дать сравнительную оценку сортам люпина узколистного по основным элементам структуры урожая, продуктивности и адаптивности.

Объектами исследований были сорта люпина узколистного селекции ФГБНУ «ВНИИ люпина» Витязь, Белозерный 110, Брянский кормовой.

Все приемы агротехники выполнялись в соответствии с принятыми для данной зоны. В период вегетации проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений по общепринятым методикам. Анализ адаптивного потенциала проводили по методике Миرونковского НИИ селекции пшеницы (1994). Математическую достоверность результатов исследований оценивали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

Расположение делянок - систематическое, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м².

Предшественник кукуруза. В качестве основного удобрения

перед посевом вносили азофоску и аммиачную селитру. Посев проводили в конце апреля. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена протравливали препаратом Витарос 2л/т. До появления всходов проводили обработку против сорняков гербицидом Метрибузин (СП-700 г/кг), подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР. Почва опытного участка серая лесная, среднеокультуренная, легкосуглинистая. Гумусовый горизонт 45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15-18 мг P_2O_5 и 13-15 мг K_2O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, pH- 5,2.

Климатические условия в годы исследований различались по среднесуточной температуре воздуха и количеству выпавших осадков.

В 2018 году в первой декаде мая температура находилась в пределах 19,3 С. В этот период выпало недостаточное количество осадков, ГТК составил 0,03. Конец мая - начало июня так же характеризуется недостатком влаги, что явилось неблагоприятным критическим периодом для растений люпина. В июле количество осадков превысило среднемноголетнее значение почти в 2 раза.

В 2019 году в мае средняя температура была благоприятной, количество осадков превысило среднемноголетнее значение в 1,8 раза. В июне средняя температура превышала среднемноголетнее значение. Июль был дождливым (сумма осадков составила 100 мм) и прохладным (ср. t^0 17,3). Показатель гидротермического коэффициента в период с мая по июль находился в интервале 0,25-2,91.

Таким образом в 2018 году средняя температура за период вегетации составила 16,7°C, что немного превысило среднемноголетнее значение, сумма атмосферных осадков -297,1 мм, это ниже на 7,7 мм, ГТК за весенне-летний период составил 1,14 против среднего многолетнего значения 1,24.

В 2019 году эти показатели отличались: средняя температура составила 16,2°C, сумма осадков - 319, 8 мм, ГТК - 1,12.

Поэтому вегетационный период этого года был менее благоприятным для роста и развития люпина узколистного, чем предыдущий.

Вегетационный период является одним из основных и наиболее важных признаков, определяющих пригодность сорта к возделыванию в данной агроклиматической зоне. Оптимальным вегетационным периодом считается такой, при котором семена успевают созреть до наступления заморозков. Период от всходов до начала созревания является основным в формировании урожая [2, с. 48].

На рост, развитие растений большое значение оказывает продолжительность вегетационного периода. От него, а так же от биологи-

ческих особенностей сорта и погодных условий зависит продуктивность культуры. Вегетационный период в 2018 году для изучаемых сортов составил 87 дней. В 2019 году период вегетации составил 80 дней.

Продолжительность фаз развития в годы исследований была различной. В фазу всходов среднесуточная температура 2018 года была выше, а количество осадков меньше по сравнению с 2019 годом. В среднем период посев – всходы составил 8- 10 дней. В первой декаде июня растения приступили к фазе бутонизации и через 10-12 дней приступили к цветению.

Изучаемые сорта по морфотипу относятся к обычным ветвистым.

Метеорологические условия оказывают большое влияние на рост растений.

Высоту растений измеряли в фазу бутонизации - цветения. Эта фаза приходится на конец июня - начало июля. В этот период погодные условия были различны в годы проведения исследований.

По результатам опыта, следует отметить, что к началу цветения в зависимости от сорта высота главного побега растений у сорта Белозерный 100 была больше, чем у остальных.

Структура урожая складывается из таких элементов как: густота стояния растений к уборке, число бобов и семян на одном растении, масса семян с одного растения и масса 1000 семян.

Наибольшее количество боковых побегов формировал сорт Белозерный 110. Анализ элементов структуры показал, что на главном побеге у сорта Витязь количество бобов было наименьшим по сравнению с остальными сортами. Сорт Брянский кормовой имел больше бобов на растении (15,4 шт.), массу 1000 семян по отношению к сорту стандарт (табл. 1).

Таблица 1- Элементы структуры урожая (2018- 2019 г.г.)

Сорт	Количество на растение, шт.					Масса 1000 семян, г
	боковых побегов	бобов на главном побеге	бобов на боковых побегах	всего бобов	семян в бобе	
Витязь st	2,1	5,6	4,2	9,8	4,0	110,6
Белозерный 110	2,5	6,2	7,8	14,0	4,1	114,7
Брянский кормовой	2,4	7,1	8,3	15,4	4,2	115,9

По зерновой продуктивности сорт Брянский кормовой превзошел стандарт. За два года в среднем урожайность составила 2,69 т/га. (табл. 2). Сорт Белозерный 110 по урожайности зерна так же превзошел сорт Витязь.

По показателю адаптивности сорт Брянский кормовой имел наибольший показатель по сравнению с изучаемыми сортами.

Таблица 2 - Характеристика сортов по урожайности зерна, содержанию и сбору сырого протеина (2018-2019 г.г.)

Сорт	Урожайность зерна т/га				Коэффициент адаптивности
	2018	2019	средняя	отклонение -+ к st	
Витязь (st)	2,62	2,31	2,46	-	0,95
Белозерный 110	2,73	2,40	2,56	+0,1	0,99
Брянский кормовой	2,85	2,54	2,69	+0,23	1,04

Заключение. Среди трех сортов по урожайности и адаптивности выделились сорта Брянский кормовой и Белозерный 110. Наиболее продуктивным и адаптивным был сорт Брянский кормовой.

Библиографический список

1. Агеева П.А., Почутина Н.А. Актуальные требования к новым сортам узколистного люпина в условиях меняющегося климата // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 1 (17). С. 99.
2. Зайцева О.А., Сычёва И.В. К вопросу агроэкологической оценки сои в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2013. № 1. С. 9-13.
3. Зайцева О.А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно- и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России: дис. ... канд. с.-х. наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009.
4. Зайцева О.А., Дронов А.В. Урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от сроков посева // Агроконсультант. 2014. № 1. С. 8-13.
5. Эффективность применения гербицидов при возделывании суданской травы на семена в юго-западной части Центрального региона / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов, О.А. Зайцева // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 4 (56). С. 31-38.

6. Разработка агроприемов 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 ГСХА. 2016. № 5 (57). С.33-37.

7. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского Ополья / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, О.А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII. С. 83-86.

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

9. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция, посвящ. 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с международным участием. Брянск, 2017. С. 48-50.

10. 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 междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

11. Показатели обмена веществ и продуктивность у коров черно – пестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, А.А. Бобкова, Г.Н. Бобкова // Сельскохозяйственная биология. 2008. Т. 43, № 2.С. 56-62.

12. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской ГСХА. 2010. № 1. С. 3-10.

13. Использование зерна малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

14. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 с.

**ЛЮПИН БЕЛЫЙ - ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА
НА ЗЕЛЕНый КОРМ**

White lupina promising crop for green food

Милехина Н.В., к.с.-х.н., доцент milekhina_74@mail.ru

Васина М.Ю., студент, vasina-marya@mail.ru

Milekhina N.V. Vasina M.U.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты изучения некоторых сортов люпина белого по урожайности зеленой массы, морфологическим признакам, обеспечивающих урожайность, определена урожайность сухого вещества, сбор сырого протеина с урожаем.

Abstract *The results of the study of some varieties of white lupine on the yield of green mass, morphological characteristics that ensure productivity, determined the yield of dry matter, the collection of raw protein with the crop.*

Ключевые слова: люпин белый, зеленый корм, переваримый протеин, сухое вещество.

Keywords: *white Lupin, green food, digestible protein, dry matter.*

В настоящее время большое внимание уделяется зернобобовым культурам, которые содержат в зерне и зеленой массе достаточное количество протеина для обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином.

Во многих странах, в том числе и в России вновь усилился интерес к люпину. Высокие цены на энергоносители, удобрения, гербициды и пестициды, а также обострение экологической обстановки, вынуждают сельскохозяйственных товаропроизводителей переходить на энергосберегающие технологии. В связи с тем, что продуктивность люпина в минимальной степени зависит от удобрений в определённых почвенно-климатических условиях, его значение резко возрастает, так как он обладает высокой средообразующей функцией, является хорошим предшественником для последующих культур севооборота, накапливая до 150-256 кг/га азота, что позволяет рассматривать люпин в качестве одной из основных культур в энергосберегающей биологизированной системе земледелия [1, с. 3-7].

Наиболее ценными кормовыми культурами среди зернобобовых

являются люпин и соя. Ценность этих культур в отличие от других бобовых заключается в высоком содержании белка, как в зерне, так и в зеленой массе. В отличие от сои люпин можно возделывать в разных регионах, отличающихся почвенными и климатическими условиями. В зернобобовые культуры являются отличными азотфиксаторами.

Фиксация азота микроорганизмами из воздуха – центральная проблема использования азота в земледелии. Биологический азот в 25-30 раз дешевле технического [2].

Накопление зеленой массы зависит от многих причин: от сроков и способов посева, метеорологических и почвенных условий, от внесения минеральных удобрений и, конечно же, от биологических характеристик сорта [3, с. 64-66].

Сорта универсального типа предназначены для разных способов хозяйственного использования: получения зерна, зеленой массы и на сидерационные цели. Такие сорта должны соответствовать всем критериям, предъявляемым к кормовым сортам, и прежде всего по концентрации антипитательных веществ. Сорта зернового типа возделываются для получения зерна, следовательно, их урожайность должна быть выше по сравнению с универсальными сортами. Сорта зеленоукосного использования должны обладать интенсивными темпами роста и высокой облиственностью. Сидеральные сорта люпина должны быть мелкосемянными, быстрорастущими, скороспелыми с продолжительностью вегетационного периода от посева до технологического использования 60-90 дней [4, с. 28-36].

На сегодняшний день кормовые сорта люпина белого, включенные в Госреестр селекционных достижений РФ, характеризуются содержанием алкалоидов в зерне 0,06-0,10%, в зелёной массе 0,026-0,053% [5, с. 59-66].

Семенная продуктивность современных сортов может достигать от 3 до 5 т/га, а урожайность зеленоукосной массы – 70 – 100 т/га. В его семенах содержится 37 – 42% белка и 10-12% жира. При содержании алкалоидов в зерне (0,05-0,07%) и сухом веществе зелёной массы (0,02-0,04%) со- временные сорта люпина белого относятся к группе малоалкалоидных и могут скармливаться без ограничений всем видам сельскохозяйственных животных и птицы [6].

Опыты проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2017-18 году.

Цель исследований дать сравнительную оценку сортам люпина белого по урожайности зеленой массы и сухого вещества, содержанию белка и сбору белка с сухим веществом.

Объектами исследований был люпин белый универсального ти-

па селекции ФГБНУ «ВНИИ люпина» сорт Мичуринский и созданные совместно с Московской сельскохозяйственной академией им. К.А.Тимирязева сорта Дега и Альп парус.

В период вегетации проводили фенологические наблюдения, химические анализы по общепринятым методам, учет урожая зеленой массы проводили путем скашивания растений с площадки 5 м² в фазу блестящего боба.

Расположение делянок - систематическое, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Математическую достоверность результатов исследований оценивали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

Предшественник кукуруза. В качестве основного удобрения перед посевом вносили азофоску и аммиачную селитру. Посев проводили в конце апреля. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена протравливали препаратом Витарос 2л/т. До появления всходов проводили обработку против сорняков гербицидом Метрибузин (СП-700 г/кг), подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР. Почва опытного участка серая лесная, среднеокультуренная, легкосуглинистая. Гумусовый горизонт 45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15-18 мг Р₂О₅ и 13-15 мг К₂О на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, рН- 5,2.

Климатические условия в годы исследований различались по среднесуточной температуре воздуха и количеству выпавших осадков.

Климатические условия Брянской области благоприятны для возделывания люпина. Для успешного возделывания этой культуры и получения высоких урожаев зерна и зеленой массы 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 люпина узколистного.

Анализ метеоусловий 2017 года показал, что средняя температура воздуха за вегетацию составила 15,0°С, сумма осадков - 305,3 мм. Эти показатели практически не отличались и соответствовали средне-многолетнему значению. ГТК в мае-июне составил 1,52-1,03 соответственно, что характеризует территорию как достаточно увлажненной.

В 2018 году средняя температура за период вегетации составила 16,7°С, что немного превысило среднемноголетнее значение, сумма атмосферных осадков была ниже на 7,7 мм, ГТК за весенне- летний период составил 1,14 против среднего многолетнего значения 1,24. Поэтому

вегетационный период этого года был менее благоприятный для роста, развития и продуктивности люпина белого, чем предыдущий.

Максимальная урожайность зеленой массы накапливается в фазу сизого начало блестящего боба и складывается из сохранности растений к моменту уборки, высоты растений, соотношения листьев и бобов в вегетативной массе.

Плевая всхожесть у исследуемых сортов люпина была в пределах 90-94,3%. Наибольшую сохранность к моменту уборки имели сорта Мичуринский и Алый парус.

Продуктивность посева, а именно формирование биомассы зависит от высоты растений. По особенностям роста и развития все сорта универсального типа. Они различны по высоте растений, характеру ветвления, количеству боковых побегов. Анализируя результаты опыта, следует отметить, что высота главного побега у всех возделываемых сортов была различной. Наиболее высокорослыми были растения сорта Алый парус, по сравнению с сортом Дега, который является стандартом этот показатель в 1,2 раза превысил стандарт (табл. 1). По массе растения и массе бобов сорт Дега уступал остальным сортам. По облиственности сора Алый парус и Мичуринский не намного различались.

Таблица 1 – Структурный анализ растений в фазу сизого боба (2017- 2018 г.г.)

Сорт	Высота растений, см	Сохранность %	Масса растения, г	Масса, г		Облиственность %
				бобов	листьев	
Дега (st)	69,2	67,4	69,8	27,2	19,8	30,1
Мичуринский	55,5	70,6	71,5	29,6	23,5	32,5
Алый парус	84,9	71,3	84,0	31,4	26,1	34,4

У изучаемых сортов показатели элементов структуры урожая отличались между собой и от стандарта. По количеству боковых побегов сорт Алый парус превосходил сорт Дега и Мичуринский, у которых этот показатель практически был одинаковым. Наибольшее число бобов на растение формировали сорта Мичуринский и Алый парус. (табл. 2).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая (2017- 2018 г.г.)

Сорт	Количество на растении, шт			
	боковых побегов	бобов на главном побеге	бобов на боковых побегах	всего бобо
Дега (st)	2,0	5,0	1,5	6,5
Мичуринский	2,1	9,9	0,5	10,4
Алый парус	2,5	10,2	1,5	11,7

Анализируя таблицу 3 видно, что сорта Мичуринский и Алый парус превосходят сорт стандарт Дега почти по всем показателям (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика сортов по урожайности сухого вещества, содержанию и сбору сырого протеина (2017- 2018 г.г.)

Сорт	Урожайность зеленой массы т/га				Средняя урожайность сухого вещества, т/га	Содержание сырого протеина в сухом вещ-ве з. м, %	Средний сбор сырого протеина, т/га
	2017	2018	средняя	отклонение- + к st			
Дега (st)	53,6	52,7	53,2	-	10,2	20,7	2,1
Мичуринский	56,6	54,8	55,7	+2,5	11,5	21,5	2,5
Алый парус	65,5	63,9	64,7	+11,5	12,1	21,7	2,6
НСР 0,05	2,53	3,06					

По урожайности зеленой массы наиболее продуктивным был сорт Алый парус. Однофакторный анализ показал, что в среднем за два года сорт обеспечил существенную прибавку к стандарту 11,5 т/га. Сорт Мичуринский по отношению к контролю был менее продуктивным и прибавка была несущественной.

Т.о. из трех сотов сорт Алый парус по урожайности зеленой массы был более продуктивным.

Библиографический список

1. Такунов И.П. Энергоресурсосберегающая роль люпина в современном сельскохозяйственном производстве // Кормопроизводство. 2001. № 1. С. 3-7.

2. Зайцева О.А., Шиков С.Н. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного эко-типа в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2012. С. 172-175.

3. Кардашин Б.М., Зубкова С.В. Сравнительная продуктивность сортов люпина желтого при возделывании на кормовую массу // Состояние и перспективы выращивания люпина в Северо-Западной зоне Российской Федерации. Великие Луки, 1996. С. 64–66.

4. Селекция люпина: направления, результаты, перспективы / Б.С. Лихачев, И.К. Савичева, П.А. Агеева, М.Л. Бернацкая // Состояние и перспективы выращивания люпина в Северо-Западной зоне Российской Федерации: доклады и сообщения семинара. Великие Луки, 1996. С. 28-36.

5. Урожайность и кормовая ценность сортов и перспективных образцов люпина белого селекции ВНИИ люпина / М.И. Лукашевич, М.В. Захарова, Т.В. Свириденко, Н.И. Хараборкина, Л.В. Трошина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания Всерос. науч.-исслед. ин-та люпина. Брянск, 2017. С. 59-66.

6. Технология возделывания белого люпина в одновидовых и смешанных посевах: методические рекомендации / Т.Н. Слесарева, И.П. Такунов, М.И. Лукашевич, Л.И. Пимохова. Брянск: Изд-во «Читай-город», 2015. 56 с.

7. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2013. С. 133-135.

8. Зайцева О.А., Дронов А.В. Влияние сроков посева на урожайность семян сои Брянская МИЯ // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 1. С. 3-7.

9. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского ополья / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, О.А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII. С. 83-86.

10. Дьяченко О.В. Сельскохозяйственные угодья Брянской области и эффективность их использования // Современному АПК – эффективные технологии: материалы междунар. науч.-практ. конф. Ижевск: Изд-во Ижевская ГСХА, 2019. Т. 3. С. 65-69.

11. Разработка агроприемов устойчивого получения семян су-

данской травы в условиях Центрального региона / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, С.В. Верхоламошкин, В.Ю. Симонов, О.А. Зайцева // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 5 (57). С. 33-37.

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

13. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция, посвящ. 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с международным участием. Брянск, 2017. С. 48-50.

14. 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 междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

15. Показатели обмена веществ и продуктивность у коров черно – пестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, А.А. Бобкова, Г.Н. Бобкова // Сельскохозяйственная биология. 2008. Т. 43, № 2. С. 56-62.

16. Зерно малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, П.В. Костюковский // Вестник Брянской ГСХА. 2010. № 1. С. 3-10.

17. Использование зерна малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНОЙ ПОДКОРМКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВОЙ ТРАВОСМЕСИ

The effect of different doses of nitrogen fertilizing on the yield of alfalfa-bluegrass grass mixture

Лабузов К.Н. студент, **Седова С.С.** аспирант, **Козловская Н.И.**, аспирант, **Зайцева О.А.** к.с.-х.н., доцент, olya.zaytseva.77@list.ru
Labuzov K.N., Sedova S.S., Kozlovskaya N.I., Zaitseva O. A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В результате исследований установлено, что ежегодная азотная подкормка в комплексе с разовым внесением в качестве основного фосфорно-калийного удобрения и мелиоранта борофоски в дозе 500 кг/га является эффективным агроприемом при возделывании люцерно-мятликовой травосмеси среднесрочного пользования. Применение аммиачной селитры нормой N₄₅-N₉₀ в комплексе с последствием борофоски обеспечивает урожайность зеленой массы 35-40 т/га и выход сухого вещества 10-11 т/га в среднем за три года.

Abstract. *As a result of researches it is established that annual nitrogen fertilizing in a complex with single introduction as the main phosphorus-potassium fertilizer and meliorate of borofosca in a dose of 500 kg/ha is an effective agronomic practice at cultivation of alfalfa-bluegrass grass mixture of medium-term use. The use of ammonium nitrate norm N₄₅-N₉₀ in combination with the aftereffect of borofosca provides a yield of green mass of 35-40 t/ha and dry matter yield of 10-11 t/ha in an average of three years.*

Ключевые слова: люцерна изменчивая, травосмеси, борофоска, аммиачная селитра, урожайность.

Keywords: *medicago varia, grass mixture, borofosca, ammonium nitrate, productivity.*

Введение. Кормопроизводство является важнейшей основополагающей отраслью растениеводства России и основой экологического каркаса агроландшафтных систем современного земледелия. Достижения стабильно высоких уровней продуктивности многолетних трав, возможно, решить посредством тщательного подбора видового состава и оптимальной плотности и стеблестоя [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Учитывая азот-

фиксирующую способность бобовых растений для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агоруд [7, 8, 9, 10, 11].

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2017-2019 гг. в агроклиматических условиях опытного поля учхоза «Брянский ГАУ» участок кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Почва опытного участка серая лесная, среднекультуренная, легкосуглинистая. Гумусовый горизонт 45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15-18 мг P_2O_5 и 13-15 мг K_2O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, pH_{KCl} 5,2. В качестве основного удобрения использовали удобрительную смесь «Борофоска гранулированная» производимую на основе фосфоритной муки ЗАО «АИП-Фосфаты» г. Брянск. Борофоска представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение и содержится в доступной форме: 11 % фосфора, 14 % калия, 20-25% кальция, 2% магния, 1,5 % бора, а также другие микроэлементы [8].

Борофоску применяли однократно только в год посева травосмеси (под сплошную культивацию) в дозе 500 кг/га (общий фон $P_{55}K_{65}$). На опытных делянках в качестве азотной подкормки ежегодно применяли аммиачную селитру в дозах 87 кг/га (фон N_{30}), 130 кг/га (фон N_{45}), 174 кг/га (фон N_{60}) и 261 кг/га (фон N_{90}). Аммиачную селитру вносили разово рано весной перед боронованием (фон N_{30} и N_{45}) и дробно (фон N_{60} и N_{90}), половину общей дозы рано весной, половину после первого укоса. В год посева аммиачную селитру вносили только разово перед предпосевной культивацией агрегатом РВК.

Делянки формировали общей площадью 30 м² с четырёхкратной повторностью, варианты размещали систематически. В соответствии с методическими указаниями [9].

Результаты исследования. В год посева (первый год жизни) травосмеси покровная культура овес посевной была убрана в первой декаде июля на сено. Учет урожайности по делянкам не проводился. В первый год жизни после уборки покровной культуры на посевах изучаемой травосмеси сформировался достаточный урожай надземной массы (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовой травосмеси в I год жизни (2017 год), т/га

Травосмесь	Фон минеральных удобрений					
	без удобрений (контроль)	N ₀ + P ₅₅ K ₆₅	N ₃₀ + P ₅₅ K ₆₅	N ₄₅ + P ₅₅ K ₆₅	N ₆₀ + P ₅₅ K ₆₅	N ₉₀ + P ₅₅ K ₆₅
люцерна изменчивая + тимофеевка луговая + фестулолиум	9,94	11,32	16,00	19,91	20,82	21,90
НСР ₀₅	0,76					
Точность опыта, %	1,21					

Применение азотной подкормки на фоне первого года действия борофоски позволило в 1,5-2,0 раза повысить урожайность зеленой массы изучаемой травосмеси. В первый год жизни надземная масса формировалась в основном за счет растений фестулолиума.

В 2018 году (II год жизни) были проведены учеты перезимовки растений, внесение аммиачной селитры (согласно схемы опыта) и ранневесеннее боронование. Учет урожайности надземной массы проводился по двухукосной схеме в фазу цветения люцерны: первый укос в третьей декаде июня, второй укос в конце августа (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы и выход сухого вещества люцерно-мятликовой травосмеси за II год жизни (2018 год), т/га

Фон минеральных удобрений	Первый укос	Второй укос	В сумме за два укоса	Выход сухого вещества
Без удобрений (контроль)	9,27	6,20	15,47	4,18
N ₀ + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	12,45	9,06	21,51	5,81
N ₃₀ + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	17,01	12,20	29,21	7,89
N ₄₅ + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	20,91	14,31	35,22	9,51
N ₆₀ + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	20,33	17,12	37,45	10,11
N ₉₀ + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	21,24	18,08	39,32	10,62
НСР ₀₅	1,5	1,1		
Точность опыта, %	2,34	2,73		

Применение азотной подкормки рано весной в дозе 87 кг/га и 130 кг/га позволяет на 4,56 и 8,46 т/га повысить урожайность зеленой массы первого укоса в сравнении с вариантом только с борофоской.

Анализ урожайности люцерно-мятликовой травосмеси второго года жизни в сумме за два укоса доказывает эффективность применения азотной подкормки на фоне второго года действия борофоски. Внесение аммиачной селитры в дозах от 130 до 260 кг/га (N_{45} - N_{90}) в комплексе с борофоской в дозе 500 кг/га позволило достичь урожайности 35-40 т/га зеленой массы с высокой долей бобового компонента и обеспечить выход сухого вещества 9,5-10,6 т/га.

В 2019 году (III год жизни) так же были проведены учеты перезимовки растений, внесение аммиачной селитры (согласно схемы опыта) и ранневесеннее боронование. Азотная подкормка в сочетании с последствием борофоски оказала существенное влияние на формирование надземной массы люцерно-мятликовой травосмеси третьего года жизни (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовые травосмеси за III год жизни, т/га

Фон минеральных удобрений	Первый укос	Второй укос	В сумме за два укоса	Выход сухого вещества
Без удобрений (контроль)	8,81	6,79	14,60	4,02
N_0 + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	13,70	10,62	23,32	6,41
N_{30} + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	17,98	13,73	31,71	8,72
N_{45} + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	21,25	19,25	40,50	11,14
N_{60} + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	20,70	22,71	43,41	11,84
N_{90} + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	22,96	23,07	46,03	12,05
НСР ₀₅	1,4	1,3		
Точность опыта, %	1,83	2,76		

Анализ данных по урожайности надземной массы в первом укосе свидетельствует об эффективности применения аммиачной селитры в сочетании с последствием борофоски. При этом все варианты с азотной подкормкой показали повышение продуктивности посевов в 2,1-2,6 раза в сравнении с контролем и в 1,3-1,7 раза с вариантом последствия борофоски.

Применение аммиачной селитры нормой $N_{45}-N_{90}$ в комплексе с последствием борофоски позволило получить урожайность зеленой массы 40-46 т/га и обеспечить выход сухого вещества от 11 до 12 т/га. Надо отметить, высокую долю люцерны в полученной надземной массе, которая отличалась высокими кормовыми достоинствами.

Заключение. В агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области ежегодная азотная подкормка в комплексе с разовым внесением в качестве основного фосфорно-калийного удобрения и мелиоранта борофоски в дозе 500 кг/га является эффективным агроприемом при возделывании люцерно-мятливой травосмеси среднесрочного пользования. Применение аммиачной селитры нормой $N_{45}-N_{90}$ в комплексе с последствием борофоски обеспечивает урожайность зеленой массы 35-40 т/га и выход сухого вещества 10-11 т/га в среднем за три года.

Библиографический список

1. Храмой В.К., Ивасюк Н.М., Ивасюк Е.В. Особенности формирования травостоев люцерны изменчивой (*Medicago varia marlin*) в чистом виде и в смешанных посевах с мятликовыми травами при двухукосном и трехукосном использовании // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 36.
2. Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2009. № 1. С. 108-114.
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: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 166 с.
4. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская 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.

6. Сазонова И.Д. Качество зелёной массы многолетних бобовых трав // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / отв. ред. И.Я. Пигорев. Курск: Курская ГСХА, 2009. С. 15-17.

7. 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.

8. 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.

9. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.

10. Динамика урожайности бобово-мятликовых травосмесей различных лет жизни в условиях серых лесных почв Брянской области / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, А.В. Зубарева, Т.Н. Каранкевич // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 1. С. 23-29.

11. Применение борофоски – эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5 (51). С. 14-20.

УДК 633.15:631.527.8 (470.333)

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО БИОМАССЫ
РЕМОНТАНТНЫХ (STAY GREEN) ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНЩИНЫ**

*Productivity and biomass quality of remountant (stay green) maize hybrids
on gray forest soils in the Bryansk region*

Нестеренко О.А., Ковзикова Ю.И., Митрошина А.А.,

аспиранты

Nesterenko O. A., Kovsikova, Y. I., Mitroshina A. A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты агроэкологического изучения современных гибридов кукурузы ремонтантного типа отече-

ственной и зарубежной селекции в условиях Брянской области. На серых лесных почвах испытано 10 ремонтантных гибридов кукурузы разных групп спелости ФАО. Рассмотрены особенности адаптивности, формирования урожайности биомассы и её качества. Урожайность нормализованного сухого вещества свыше 21-23 т с 1 га отмечено у гибридов Золотой початок 340 МВ, Максалия, Кипарис, ДКС 3203, которые следует рекомендовать для заготовки качественного силоса по зерновой технологии.

Abstract. *The results of agroecological study of modern maize hybrids of remontant type of domestic and foreign selection in the conditions of the Bryansk region are presented. On gray forest soils tested 8 remontant hybrids of maize of different maturity groups of FAO. The features of adaptability, ontogenesis, formation of biomass productivity and its quality are considered. The yield of normalized dry matter over 21-23 t per 1 ha was observed in hybrids of Golden cob 340 MV, Maxalia, Kiparis, DKC 3203 which should be recommended for harvesting high-quality silage using grain technology.*

Ключевые слова: кукуруза, ремонтантные гибриды, скороспелость, биологическая урожайность, качество урожая.

Keywords: corn, remontant hybrids, ripening, biological yield, crop quality.

Мировой опыт и передовая практика последних лет показывают, что наиболее надежный путь получения высокого и стабильного урожая зерна и надземной массы кукурузы связан с использованием интенсивных агротехнологий. Их эффективное использование базируется, прежде всего, на четырех основных аргументах: 1 - высокая культура земледелия (агротехника); 2 - научно-обоснованный подбор современных гибридов; 3 - высококачественные семена; 4 - уровень материально-технического обеспечения хозяйства. Главным критерием этих четырех признаков является создание условий для максимальной реализации потенциальной продуктивности гибридов кукурузы. В этой связи особое внимание уделяется такому свойству кукурузы как ремонтантность (stay green) - это способность растений после наступления физиологической спелости зерна (появления «черной точки») сохранять вегетативные части растений зелёными и с высокой влажностью. Ремонтантные гибриды характеризуются повышенной жизнеспособностью листостебельной массы, что приводит к удлинению периода фотосинтетической активности. Такая характеристика особенно актуальна для возделывания кукурузы в засушливые годы или в подобных условиях, где обычные гибриды под воздействием высоких температур формируют низкие урожаи биомассы. Поэтому гибриды

ремонтантного типа имеют следующие преимущества над обычными формами: повышенная продуктивность растения; лучший налив зерна; повышенная толерантность к засухе; устойчивость к стеблевым болезням, вредителям и полеганию; максимальное накопление сухого вещества при возделывании кукурузы на зелёный корм и силос. В тоже время существует мнение, что ремонтантные гибриды медленнее отдают влагу по сравнению с гибридами с обычным типом растения. Но здесь нужно различать тип ремонтантности. Так, у одних гибридов при наступлении физиологической спелости обёртки початка остаются ремонтантными и плотно прилегают к нему. Безусловно, такие гибриды имеют несколько худшую влагоотдачу. Но есть и другой тип гибридов, в которых обёртки початка высыхают с наступлением физиологической спелости - они раскрываются, и початок быстро отдает влагу. Именно такие гибриды наиболее подходят для возделывания на зерно. Отмечено, что для заготовки качественного силоса следует высеивать высокорослые гибриды кукурузы силосного направления или универсальные, с большой облиственностью растений. Особую ценность представляют ремонтантные гибриды, имеющие к фазе восковой спелости хорошо озернённые, выполненные початки и зелёную листовую массу.

Ремонтантная кукуруза, имея значительные преимущества, отличается лучшей способностью противостоять поражению стеблевым гнилям благодаря прохождению иммунных процессов в растительных тканях. В осенний период такие гибриды имеют высокое тургорное давление клеток и способны выдерживать даже штормовые ветры. Лучшие гибриды обычного типа могут сформировать хороший урожай, но такие погодные условия за 1-2 дня смогут свести на нет всю работу человека и природы. Таким образом, ремонтантность кукурузы является важным признаком, которой, по мнению большинства ученых, должны на сегодня обладать современные гибриды культуры.

В последнее время во многих хозяйствах юго-запада Центрального региона России, в том числе и Брянщины в структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур заметно увеличивается удельный вес кукурузы [1, 128 с.; 2, 208 с.]. По данным Департамента по сельскому хозяйству Правительства Брянской области площадь посева кукурузы в 2019 году составила 109,4 тыс. га, в том числе 88,2 тыс. га - на зерно и 21,2 тыс. га - на силос. С введением в производство перспективных ремонтантных гибридов кукурузы с каждым годом увеличивается их продуктивность за счёт повышения генетического потенциала, улучшения технологии возделывания или взаимодействия этих факторов [3, с. 41-44; 4, с. 30-34; 5, с. 41-44; 6, с. 3-8].

В этой связи следует отметить, что для Брянской области

наиболее эффективным и менее затратным резервом является возделывания ремонтантных гибридов кукурузы универсального назначения, высокопродуктивных и оптимально адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Объектом исследования явились 10 ремонтантных гибридов кукурузы разных групп спелости ФАО при проведении «День Брянского поля-2018, 2019». Цель данной работы заключалась в проведении агроэкологического испытания селекционного материала ремонтантного типа и изучении особенностей формирования урожайности биомассы и её качества в агроклиматических условиях Брянской области.

Полевые опыты выполнены на опытном поле Брянского ГАУ. Почвы - серые лесные, среднеокультуренные, характеризуются высокой степенью насыщенности основаниями 85,6% (по Каппену и Гельковицу), высокой обеспеченностью подвижным фосфором 216-226 мг P_2O_5 и средней обеспеченностью обменным калием 156-196 мг K_2O на 1 кг сухой почвы. Реакция почвенного раствора - pH солевой вытяжки 5,6-5,8 единиц. Опыты по изучению и оценке конкурсного испытания гибридов кукурузы проводили согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7].

Предшественником по годам являлись озимая пшеница и однолетние травы. Агротехника опытов общепринятая в регионе для кормовых и силосных культур. Посев ремонтантных гибридов кукурузы осуществляли сеялкой точного высева СПЧ-6 широкорядным способом, ширина междурядий 70 см, с нормой высева 75 тыс. всхожих семян/га. Размещение вариантов (гибридов) систематическое. Учёт биологической урожайности надземной массы проводился вручную с 10 м² в 3-х кратной повторности. Уборку всей надземной биомассы посевов провели самоходным комбайном КСК-600 Полесье.

Лабораторные анализы растительных образцов выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ. Статистическая обработка данных урожайности биомассы проведена по методике Б.А. Доспехова [8].

Оценка изучаемых ремонтантных гибридов кукурузы различных групп спелости по параметрам формирования урожая надземной массы представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры биологической урожайности надземной массы ремонтантных гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции (2018-2019 гг.)

Гибрид, группа спелости ФАО	Оригинатор	Урожай- ность зелёной массы, т/га	Урожай- ность нормализо- ванного сухого вещества, т/га
Воронежский 158 СВ (ФАО 160)	Воронежский филиал ВНИИ кукурузы	60,52	18,99
Воронежский 279 СВ (ФАО 240)	Воронежский филиал ВНИИ кукурузы	64,50	19,11
Золотой початок 340 МВ (ФАО 340)	ООО «ККЗ Золотой початок»	70,18	21,42
Родник 179 СВ (ФАО 180)	ИПА «Отбор»	56,55	17,74
Родник 292 МВ (ФАО 290)	ИПА «Отбор»	62,05	19,41
LG 3285 (ФАО 270)	Limagrain Semences (Франция)	77,82	20,41
Максалия (ФАО 260)	RAGT Semences (Франция)	79,41	23,03
Кипарис (ФАО 240)	KWS (Германия)	84,80	23,75
ДКС 3203 (ФАО 210)	Dekalb (Monsanto, Швейцария)	84,60	24,61
Р 8816 (ФАО 280)	Pioneer (Франция)	80,26	23,11

Анализируя данную таблицу, следует отметить, что в среднем за 2 года испытания биологическая урожайность нормализованного сухого вещества свыше 21-23 т с 1 га отмечено у гибридов Золотой початок 340 МВ, Максалия, Кипарис, ДКС 3203, которые следует рекомендовать для заготовки высококачественного силоса по зерновой технологии.

Заключение. В агроклиматических условиях Брянской области гибриды ремонтантного типа характеризовались высокой адаптивностью и урожайностью биомассы от 18 до 24 т/га сухой массы или 70-85 т зелёной массы. Ремонтантные гибриды разных групп спелости ФАО как отечественной, так и зарубежной селекции Золотой початок 340 МВ, Максалия, Кипарис, ДКС 3203 являются перспективными и их можно рекомендовать производству для получения качественного кукурузного силоса.

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 128 с.
2. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 208 с.
3. Прудников А.Д., Курятов П.А. Производство кукурузы на силос в Смоленской области с использованием аминокислотных биостимуляторов // Кормопроизводство. 2020. № 1. С. 41-44.
4. Дронов А.В., Бельченко С.А., Ланцев В.В. Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 4 (68). С. 30-34.
5. Коконев С.И., Зиновьев А.В. Оптимизация срока уборки кукурузы - основа получения высококачественного силоса // Кормопроизводство. 2018. № 10. С. 41-44.
6. Дронов А.В., Мамеев В.В., Нестеренко О.А. Развитие и зерновая продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы в зависимости от абиотических факторов и приёмов агротехнологии в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 3-8.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. Вып. 2. 197 с.
8. Доспехов Б.А. Методы полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для высш. с.-х. учеб. заведений. М.: Альянс, 2014. 351 с.

**ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ
И УРОЖАЙНОСТЬ ПОСЕВОВ ЛЮПИНА БЕЛОГО**

*Effect of soil herbicides on weed infestation and yield of white
lupin crops*

Слесарева Т.Н., к.с.-х.н., [Клименко А.В., м.н.с.](#)

lupin.technology@mail.ru

Slesareva T.N., Klimenko A.V.

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса
*All-Russian Research Institute of Lupin - branch of Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по изучению влияния гербицидов на засоренность посевов и урожайность зерна люпина белого. Установлено, что при возделывании люпина белого наибольший эффект в защите его посевов от сорной растительности обеспечивает применение почвенного гербицида Камелот в дозе 4,0 л/га. Биологическая эффективность через 20 дней после внесения гербицида Камелот составила 96,1 %. К уборке снижение сухой массы сорных растений на этом варианте опыта по отношению к контролю составило 89,0%. При применении гербицида Камелот в дозе 4,0 л/га урожайность семян составила 4,47 т/га. Статистически достоверная прибавка урожайности по отношению к варианту без внесения гербицидов -1,54 т/га. Экономическая эффективность применения гербицида Камелот в дозе 4,0л/га -21,2 тыс. руб/га.

Abstract. *The article presents test results for study of herbicides effect on weed infestation and grain yield of white lupin. It's revealed that the soil herbicide Kamelot (4.0 l/ha) has the highest protection action against weeds at white lupin cultivation. The biological effectiveness was 96.1% in 20 days after the herbicide Kamelot application. The weeds' dry mass decreasing made 89.0% to the harvest in this experimental variant compared to the standard. Seed yield was 4.47 t/ha if the herbicide Kamelot has been used at dose 4.0 l/ha. Statistical true yield increase made 1.54 t/ha to the variant without herbicide application. Its economic effectiveness made 21200 rub per a hectare.*

Ключевые слова: люпин белый, сорные растения, почвенные гербициды, биологическая эффективность, урожайность.

Keywords: *white lupin, weeds, soil herbicides, biological effectiveness, yield.*

Люпин белый один из трех видов возделываемых в сельскохозяйственном производстве Российской Федерации. Это высокобелковая кормовая культура многоцелевого использования. В его семенах содержится в среднем от 36 до 40% белка и от 8 до 12% жира. Важным источником высокобелковых кормов является и вегетативная масса люпина, в сухом веществе которой содержится от 18 до 23% белка [1]. При благоприятных почвенно-климатических условиях семенная продуктивность современных сортов люпина белого достигает 5,0-6,0 т/га, а урожайность зеленой массы – 60,0-100 т/га. Люпин белый уникальная фабрика фиксации атмосферного азота, в среднем он может накапливать 250-300 кг симбиотического азота на гектаре.

Однако, несмотря на все положительные аспекты, посевные площади этой культуры остаются незначительными. Одним из факторов, влияющих на расширение посевных площадей под люпином и реализацию его потенциальной продуктивности, является засоренность посевов [2, 3, 4, 5].

Люпин отличается медленным ростом стебля в начальный послеуходовый период и являясь средообразующей культурой обуславливается доминирование сорной растительности в ценозе, которая затеняет и угнетает люпин, что в конечном результате приводит к значительным (30-40%) потерям урожая [6]. Подбор новых более эффективных препаратов затруднен в связи с тем, что люпин проявляет высокую селективность к гербицидам и многие из препаратов, успешно применяемых на других зернобобовых культурах (горох, соя, вика), оказывают угнетающее действие на всходы люпина, а в иных случаях вызывают их гибель.

В связи с этим поиск эффективных гербицидов для использования в посевах люпина белого является актуальной задачей

Методика и условия проведения опытов. Изучение эффективности почвенных гербицидов проводили в 2017-2018 годах на серых лесных почвах на опытном поле ФГБНУ ВНИИ люпина. Пахотный слой мощностью 22-24 см. характеризовался следующими показателями: рН солевой вытяжка – 5,7- 6,1; подвижного фосфора (по Кирсанову) – 19,2-25,1 и обменного калия (по Масловой) – 16,4-16,9 мг/100 г почвы, содержание гумуса – 2,47-3,38%. Предшественником являлась яровые зерновые культуры. Обработка почва общепринятая для возделывания люпина. В опытах были использованы семена люпина белого сорта Мичуринский. В схемы полевых опытов были включены почвенные гербициды: Лазурит (метрибузин 700 г/кг) – 0,7 кг/га, Камелот (С-металахлор + тербутилазин (312,5+187,5 г/л)) - 4,0 л/га, Гамбит (прометрин 500г/л) - 3,5 л/га, Гаур (оксифлуорфен 240 г/л)

- 1,0 л/га; Симба (С - металохлор 960 г/л) - 1,6 л/га. Почвенные гербициды вносились через два дня после посева люпина белого. Опыты закладывали в четырехкратной повторности на делянках с учетной площадью 25 м². Норма высева семян люпина составляла 1,0 млн. всхожих семян на 1 га. Посев проводили сеялкой СН-16. Определение урожая семян в опытах проводили путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки комбайном «Сампо-500». Статистическую обработку результатов всех опытов проводили методом дисперсионного анализа с определением существенных различий между вариантами.

Результаты испытаний: При проведении опытов средняя исходная засоренность участков посевов люпина белого на контрольном варианте была в среднем 517 сорных растения на один м². В целом можно отметить, что слишком больших различий в биоразнообразии сорного компонента в ценозах люпина в годы исследований не наблюдалось. На участках, где были заложены полевые опыты, отмечались следующие виды сорных растений: подмаренник цепкий (*Galium aparine*), гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus*), марь белая (*Chenopodium album*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), чистец болотный (*Stachys palustris*), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*) и другие виды. Зимой и ранней весной 2017 года сложились благоприятные условия (теплая зима и ранний сход снега) для стратификации семян таких сорных растений как подмаренник цепкий и гречишка вьюнковая. Такого большого количества всходов этих сорных растений не наблюдалось уже на протяжении 30 лет. В фазу 2 – 4 листьев у люпина на одном м² насчитывалось до 563 сорных растений этих видов.

Почвенные гербициды в изучаемых дозах внесения не оказывали токсического влияния на растения люпина белого. Через 20 дней после внесения почвенных гербицидов в посеве белого люпина оставались следующие виды сорных растений: подмаренник цепкий, гречишка вьюнковая, осот желтый, чистец болотный, вьюнок полевой (табл. 1). В зависимости от вносимого гербицида, через 20 дней после внесения на 1 м² насчитывалось от 20 до 170 сорных растений.

Таблица 1 – Засоренность одновидовых посевов белого люпина через 20 дней после внесения почвенных гербицидов (среднее за годы исследований)

Виды сорных растений	Варианты опыта					
	контроль	Лазурит	Камелот	Гамбит	Симба	Гаур
	количество сорных растений, шт/м ²					
Подмаренник цепкий	228	18	2	26	118	6
Марь белая	12	0	0	0	6	0
Осот желтый	18	6	2	4	12	4
Вьюнок полевой	5	0	2	4	2	0
Гречишка вьюнковая	213	16	0	8	14	6
Чистец болотный	11	4	2	6	8	4
Виды пикульника	13	0	0	0	0	0
Другие виды	17	10	12	4	10	8
Итого	517	54	20	52	170	28

В среднем за годы исследований наименьшая засоренность посевов люпина белого через 20 дней после внесения почвенных гербицидов отмечалась при внесении Камелота в дозе 4,0 л/га – 20 шт /м и Гаура -28 шт/м² (таблица 1). Применение гербицида Симба в качестве почвенного на участках с высоким засорением двудольными сорными растениями нецелесообразно из-за его низкой биологической эффективности (двудольные сорные растения малочувствительны к данному гербициду).

Расчет биологической эффективности через 20 дней после внесения показал высокую эффективность гербицидов Камелот в дозе 4,0 л/га и Гаур в дозе 1,0 л/га в борьбе с сорными растениями в посевах белого люпина (табл. 2). Высокая биологическая эффективность была установлена и при внесении гербицида Гамбит в дозе 3,5 л/га. Однако следует отметить, к уборке участки, где применяли гербициды Гамбит, Симба были засорены подмаренником цепким, что затрудняло уборку и приводило к потерям семян. Самая низкая биологическая эффективность отмечалась на варианте внесения гербицида Симба в дозе 1,0 л/га. К этому гербициду й. Засоренность этого варианта к уборке оказалась самой большой. Сорные растения в ценозе доминировали над растениями люпина.

Таблица 2 – Биологическая эффективность почвенных гербицидов

Вариант	Биологическая эффективность, %		Накоплено сухой массы сорных растений к уборке, г/м
	на 20 сутки после внесения	на 40 сутки после внесения	
Лазурит, СП эталон	89,6	84,2	74,3
Камелот	96,1	92,6	25,0
Гамбит, СК	89,9	77,3	63,7
Симба, КЭ	67,1	54,2	132,0
Гаур, КЭ	94,6	85,7	42,3

Биологическая эффективность гербицидов на 40 день после внесения уменьшилась по сравнению с ранее проводимым учетом. Наименьшее снижение эффективности отмечалось при применении гербицида Камелот в дозе 4,0 л/га.

Наименьшая сухая масса сорных растений к уборке была накоплена на вариантах, где вносили гербицид Камелот в дозе 4,0 л/га – 25, г/м² и Гаур в дозе 1,0 л/га – 42,3 г/м². Сухая масса сорных растений, при применении почвенных гербицидов была сформирована за счет подмаренника цепкого, гречишки вьюнковой и осота полевого. Снижение сухой массы сорных растений на этих вариантах по сравнению с контролем составила 88,8 и 81,0 % соответственно.

Наибольшая урожайность семян люпина белого была получена при применении гербицида Камелот -4,47 т/га (табл. 3). Прибавка урожайности по отношению к контролю составляла 1,54 ц/га.

Таблица 3 – Урожайность белого люпина и экономическая эффективность при внесении гербицидов, т /га

Вариант	Доза внесения, кг/га, л/га	Урожайность	Прибавка урожая к контролю	Дополнительный чистый доход, тыс.руб/га	Окупаемость затрат, руб/руб
Контроль	-	2,93	-	-	-
Лазурит, СП эталон	0,7	4,23	1,3	18,8	5,68
Камелот, СЭ	4,0	4,47	1,54	21,2	4,27
Гамбит, СК	3,5	4,12	1,19	15,6	3,35
Симба, КЭ	1,6	3,26	0,33	2,0	0,54
Гаур, КЭ	1,0	3,64	0,71	8,8	2,72
НСР ₀₅		0,29			

Цена белого люпина для расчета дополнительной стоимости продукции взята как за фуражное зерно - 17,0 рублей за килограмм.

Наибольший дополнительный доход получен при применении гербицида Камелот в дозе 4,0 л/га. 21,2 тыс. руб/га, окупаемость затрат составила 4,27 рубля на каждый дополнительно вложенный рубль.

Таким образом, увеличение дозы внесения гербицида Камелот до 4,0 л/га на серых лесных почвах Нечерноземной зоны России обеспечивает высокоэффективную и продолжительную защиту посевов люпина белого от сорных растений и высокий выход продукции с единицы площади.

Библиографический список

1. Перспективная ресурсосберегающая технология возделывания люпина: научно-практические рекомендации / И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, М.И. Лукашевич, Л.И. Пимохова и др. Брянск: ВНИИ люпина, 2017. 74 с.

2. Романюк Г.П. Эффективность гербицида Пивот в посевах люпина желтого // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения. Жодино, 1999. Т. 2. С. 86-91

3. Спиридонов Ю.Я. Стратегия и тактика применения гербицидов с учетом экологических требований // Состояние и пути совершенствования интегрированной защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорной растительности. Пушино, ВНИИФ, 1995. С. 110.

4. Такунов И.П., Кононов А.С. Сорные растения в посевах люпина и меры борьбы с ними // Состояние и пути совершенствования интегрированной защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорной растительности: материалы Всерос. науч.–произв. совещания (24–28 июля 1995 г.). Голицыно, 1995. С.73-76.

5. 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: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 166 с.

6. Евсеенко М.В. Борьба с сорной растительностью в посевах люпина узколистного // Научное обеспечение люпиносеения в России: тез. докл. междунар. науч. практ. конф. Брянск, 2005. С. 190-193.

7. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // Современному АПК – эффективные технологии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, проф., заслужен-

ного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой / отв. ред. И.Ш. Фатыхов. Ижевск, 2019. С. 315-318.

8. Матюшкина Д.А., Милехина Н.В. Сравнительная оценка продуктивности сортов люпина белого с применением комплексных средств химизации в условиях Брянской области // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 324-329.

9. Симонов В.Ю. Эффективность гербицидов в посевах яровой пшеницы // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX междунар. науч. конф. Брянск, 2012. С. 149-151.

10. Симонов В.Ю. Современные гербициды в зерновом агробиоценозе // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 57-61.

11. Использование зерна малоалкогольного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

УДК 633.853.483:638.12

**СОХРАНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА НАСЕКОМЫХ –
ОПЫЛИТЕЛЕЙ В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ
БЕЛОЙ С БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ**

*Conservation of the species composition of pollinating insects in mixed
mustard crops white with legumes*

Велкова Н.И., к.с.-х.н., доцент, nvelkova@yandex.ru
Velkova N.I.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»
Orlov State Agricultural University named after N.V. Parakhin

Аннотация: В работе рассматриваются вопросы подсева к бобовым культурам горчицы белой, что увеличивает их урожайность, число насекомых-опылителей и медоносных пчел на посевах. На вариантах с подсевом горчицы белой медоносные пчелы и другие насеко-

мые-опылители раньше начинают посещать посевы бобовых культур и позднее заканчивают лет. Изучается ее нектарная, пыльцевая продуктивность, видовой состав насекомых опылителей, посещаемость сортов медоносными пчелами.

Abstract: *The paper addresses the issues of sowing white mustard to bean crops, which increases their yield, the number of insect pollinators and honeybees on crops. On the options with a sowing of mustard white honey bees and other insect-pollinators earlier begin to visit legume crops and later end years. Its nectar, pollen productivity, species composition of insect pollinators, attendance of varieties by honeybees are studied.*

Ключевые слова: медонос, горчица белая, смеси, медоносные пчелы, сорта, насекомые опылители.

Keywords: *bee plant, mustard mixture, honey bees, varieties, insect pollinators.*

Горчица имеет много видов, главным образом дикорастущих. В настоящее время горчицу используют как пищевое, лекарственное, кормовое, сидеральное, масличное и медоносное растение [1, с. 45]. Горчица белая – ценное медоносное растение. Нектаропродуктивность горчицы зависит от зоны выращивания, погодно-климатических условий, агротехники и колеблется от 20 до 341 кг/га. Период цветения продолжается около месяца, растение в это время издает сильный медовый аромат [5, с. 7].

Изучение пыльцевой продуктивности разных сортов горчицы белой в условиях Орловской области показало, что наиболее высокие значения характерны для широкорядных посевов различных сроков у всех сортов. [5, с. 6].

Пыльцевая продуктивность первого срока посева (2 мая) была значительно выше, чем у второго (12 мая) и третьего срока (22 мая). Пыльцевая продуктивность гектара посева горчицы белой изменялась по годам от 88, 7 кг/га до 205,1 кг/га [7, с.12].

Оценка нектаропродуктивности разных сортов горчицы белой свидетельствует, о более высоких показателях первого срока посева и снижению её у второго и третьего срока. Сорта высеванные широко-рядным способом превышали показатели нектаропродуктивности рядового способа посева. Нектаропродуктивность гектара посева составляла от 91,6 кг/га до 303,2 кг/га .

Мёд с горчицы бледно-жёлтого цвета, а в осевшем виде – кремового, имеет пикантный вкус и аромат. На самих пчёл действует оздоравливающе и является экологически чистым продуктом [4, с.15].

Для получения высоких и устойчивых урожаев семян горчицы исключительно важное значение имеет опыление. В Орловской области при соблюдении всех агротехнических приемов прибавка урожая горчицы при опылении насекомыми в широкорядном посеве составило в среднем 8,16 ц/га. При рядовом посеве данный показатель равен 6,39 ц/га [2, с. 9].

В агроценозе горчицы белой в условиях Орловской области зарегистрировано 83 вида насекомых из 10 разных систематических групп. От общего количества собранных насекомых 57% составляют перепончатокрылые: пчела медоносная (13,8 %), дикие пчелиные (42,3%), шмели (0,9%) [3, с. 30].

Сравнивая посещаемость медоносными пчелами посевов горчицы в разные сроки цветения, можно отметить, что вместе с увеличением числа цветков на растении значительно возрастает и количество медоносных пчел. Так, в начале цветения больше всего пчел замечено с 9 до 15 ч с пиком в 12 ч. В период массового цветения численность пчел повышается почти в 3 раза, особенно утром [1, с. 46].

Использование пчеловодами цветочно-нектарного конвейера позволяет увеличить продолжительность медосбора до двух месяцев и получить дополнительно мед и семена горчицы [8, с. 24].

Важным способом повышения урожайности и нектаропродуктивности культур, улучшения посещаемости насекомыми-опылителями является возделывание их в смесях. Особого внимания заслуживают бобово-горчичные и бобово-злаково-горчичные смеси. Один гектар таких посевов дает пчелам до 50 кг и больше сахара в нектаре [9, с. 80]. При раннем посеве описанных выше смесей горчица зацветает в июне. Это заполняет обычный в этом месяце безмедосборный период и пчелы еще до наступления медосбора накапливают в ульях мед [10, с. 26].

Подсев к бобовым культурам (горох, чина, вика) горчицы белой повышает их урожайность и увеличивает число насекомых-опылителей и медоносных пчел на посевах. В результате проведенных исследований: выявлены значительные колебания морфологических признаков у вики посевной, гороха, чины посевной и горчицы белой в смешанных посевах в зависимости от года изучения.

Анализ биологической урожайности различных вариантов опытов свидетельствует, что наиболее высокая урожайность чины и вики получена на вариантах с подсевом горчицы белой 1% и 3%. Увеличение в подсеве горчицы белой приводило к снижению урожайности чины посевной с 44,5 ц/га в чистом посеве (контроль) до 29,3 ц/га при 25% подсева горчицы белой. Увеличение в подсеве горчицы белой

приводило к снижению урожайности вики посевной с 10,42 ц/га в чистом посеве (контроль) до 5,91 ц/га при 25% подсева горчицы белой. В тоже время увеличение нормы высева горчицы белой в смешанных посевах с чинной посевной способствует значительному повышению урожайности горчицы до 14,3 ц/га (25% подсева), а с вики до 13,99 ц/га (25% подсева).

Подсев к ним горчицы белой увеличивает число насекомых-опылителей и медоносных пчел на посевах. В интересах пчеловодства и растениеводства рекомендуется шире внедрять посева горчицы в смеси с бобовыми культурами, что улучшает медоносную базу и обеспечивает получение высоких урожаев культур.

Библиографический список

1. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Лет пчел на сортах горчицы белой // Пчеловодство. 2008. № 10. С. 45–47.
2. Практическое руководство по возделыванию чин посевной / М.М. Донской, В.П. Наумкин, М.В. Донская, В.И. Мазалов. Орел, 2015.
3. Наумкин В.П., Донской М.М., Донская М.В. Исходный материал для селекции чины посевной (*lathyrus sativus* L.) в условиях Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 3 (7). С. 46-50.
4. Наумкин В.П., Донской М.М., Донская М.В. Возделывание чины посевной как медоносной культуры: рекомендации. Орел, 2014.
5. Наумкин В.П. Насекомые-опылители на посевах медоносных культур // Пчеловодство. 2014. № 2. С. 6-8.
6. Донской М.М., Наумкин В.П. Особенности цветения и опыления чины посевной // Сборник научных трудов по пчеловодству. Орел, 2012. С. 128-142.
7. Наумкин В.П. Сохранить мир насекомых наш долг // Пчеловодство. 1987. № 5. С. 11-12.
8. Велкова Н.И., Наумкин В.П., Мазалов В.И. Рекомендации по возделыванию горчицы белой (*Sinapis alba* L.) как медоносной культуры: рекомендации. Орел, 2013. 30 с.
9. Наумкин В.П., Старостин А.А., Донской М.М. Видовой состав насекомых на посевах чины // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 2 (10). С. 75-80.
10. Наумкин В.П. Сохранение генофонда медоносных растений // Пчеловодство. 2010. № 9. С. 26-27.
11. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычева, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров

// Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 82-84.

12. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.

13. Использование зерна малоалкогольного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

УДК 633.2 (571.63)

РОЛЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

The role of perennial legumes in organic farming in Primorsky Krai

Иванова Е.П., к.с.-х.н., доцент, kirena2010@yandex.ru

E. P. Ivanova

ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная
академия

FSBEI HE Primorskaya State Academy of Agriculture

Аннотация. Многолетние бобовые травы – важнейший элемент севооборота в органическом земледелии. Люцерну изменчивую в условиях Приморского края можно рассматривать как почвовосстанавливающую, структурообразующую культуру-фитомелиорант и компонент севооборотов органического земледелия. Повышая плодородие почвы и урожайность последующих культур, возделывание люцерны обеспечивает качественно иной уровень сельскохозяйственного производства, снижает себестоимость производимой растениеводческой и животноводческой продукции, способствует ресурсосбережению и развитию органического земледелия Приморского края.

Abstract. *Perennial legumes are an important element of crop rotation in organic farming. Alfalfa, which is variable in the conditions of the Primorsky territory, can be considered as a soil-restoring, structure-forming culture-a phytomeliorant and a component of crop rotations of organic agriculture. By increasing soil fertility and productivity of subse-*

quent crops alfalfa cultivation provides a qualitatively different level of agricultural production, reduces the cost of crop and livestock production, and contributes to resource conservation and the development of organic farming in the Primorsky territory.

Ключевые слова: многолетние бобовые травы, люцерна, плодородие почвы, структура почвы, водопрочность, урожайность.

Keyword: *perennial legumes, alfalfa, soil fertility, soil structure, water quality, yield.*

Суть органического земледелия в том, чтобы организовать хозяйство аналогично природным экосистемам, в которых каждое создание имеет свое предназначение и живет в согласии с другими. Международной рынок органической продукции составляет 80 млрд. долларов США и, по прогнозам, будет расти на 15 % ежегодно.

Россия, учитывая свои уникальные природные условия, наличие пастбищных угодий имеет значительные возможности по внедрению органической системы хозяйствования [1].

Позитивный опыт органического земледелия включает всемерное стремление обогащения почвы органическим веществом и биологическим азотом путем использования сидератов, пожнивных и поукосных посевов, повышения доли бобовых культур в севооборотах, многолетних трав, применения различных компостов, сохранения растительных остатков. Важно также стремление замкнуть круговорот веществ в системе ферма-луг-поле с минимальными потерями [2, с. 559].

Оптимизация разнообразия возделываемых культур в севообороте с максимальным насыщением бобовых трав является важным направлением развития отечественного земледелия [3, 4].

В работах отечественных ученых доказано огромное значение введения многолетних трав в полевых севооборотах [5, 6, 7]. Многолетние травы поставляют наибольшее количество органических остатков, отличаются низкой себестоимостью продукции, обладают самой высокой противозерозионной способностью. Из многолетних трав лучшее воздействие на физические свойства почвы оказывают многолетние бобовые и бобово-мятликовые травосмеси [8, 9, 10, 11].

Люцерна (*alfalfa*) – одна из основных бобовых культур, дающих высокобелковые корма. Помимо кормовой ценности люцерна имеет высокое агротехническое значение как культура, повышающая плодородие почв. Возделывание люцерны является элементом биологизации (агротехническое значение) и ресурсосбережения земледелия (экономию дорогостоящих минеральных удобрений), а следовательно, отвечает требованиям органического земледелия.

В системе органического земледелия (не применяется минеральный азот) Литвы наибольший выход сухого вещества давали травостои, состоящие из галеги, люцерны и фестоллиума или люцерны в чистом виде [12].

Поскольку пахотные почвы Приморья относятся к слабо- и среднекультуренным, необходимо применение приемов окультуривания, фитомелиорации, повышения плодородия почв. Многолетние бобовые травы (люцерна, донник, клевер и др.) обладают сильным мелиорирующим свойством, являются фитомелиорантами техногенных почвогрунтов и засоленных почв. Нами установлено увеличение влагоемкости почвы и, соответственно, общего запаса влаги в пахотном горизонте почвы под люцерной третьего-четвертого годов жизни, что весьма позитивно с агрономической точки зрения. Фитомелиорирующий эффект люцерны целесообразно использовать с целью окультуривания почв Приморья, в т.ч. антропогенно нарушенных почв (на мелиоративных системах). Кроме того, фитомелиорация люцерной позволит снизить интенсивность эрозионного процесса, столь распространенного в условиях муссонного климата Приморского края [13].

Люцерна оказывает важную роль в сохранении и улучшении структуры почвы. За пять лет вегетации люцерны структура почвы характеризовалась преобладанием агрономически ценных частиц с малым количеством пыли и очень высокой водопрочностью. Количество глыбистой фракции снизилось в почве под люцерной 2-5 годов жизни в 1,6-3 раза по сравнению с 1-м годом жизни. Напротив, количество агрегатов, наиболее ценных в агрономическом отношении (1-3 мм в диаметре), значительно увеличилось, особенно под люцерной третьего года жизни. Коэффициент структурности лугово-бурой почвы под люцерной увеличился с 1,69 до 6,59. Количество водопрочных почвенных агрегатов под люцерной второго-четвертого годов жизни увеличилось на 36,3-51,2 % по сравнению с люцерной первого года жизни [14]. Значительное увеличение количества водопрочных почвенных агрегатов способствует снижению интенсивности эрозионных процессов в период ливневых осадков, выпадающих в Приморье во второй половине лета.

Степень воздействия люцерны на плодородие почвы и её структуру определяется также развитием корневой массы данной культуры. Как отмечается исследователями, именно многолетние травы обеспечивают наибольшее поступление в почву послеуборочной и корневой массы. Абсолютное количество растительных остатков после каждой культуры зависит от условий возделывания. Нами установлено увеличение массы корней люцерны изменчивой сорта Вега 87 первого-

пятого годов жизни с 4, 17 т/га до 24,62 т/га. Прирост массы корней по годам жизни составил 3,78-8,34 т/га. Причем, наиболее интенсивно масса корней нарастает в первые три года жизни, на четвертый и пятый годы жизни интенсивность накопления корневой массы несколько снижается. Накопление корневой массы люцерны в пахотном слое имеет огромное значение для повышения урожайности не только люцерны, но и последующих за ней культур [15].

В агроклиматических условиях Приморского края люцерна изменчивая в поликультуре и в одновидовом посеве способна формировать за 3 укоса до 30 т/га и выше зеленой массы. Для продления продуктивного долголетия люцерны изменчивой сорта Вега 87 необходимо использовать кострец безостый в качестве компонента люцерно-злаковой травосмеси. Исходя из данных трех закладок опыта, в среднем за три года жизни травостоев многолетних трав, урожайность зеленой массы люцерно-кострецов травосмесь превосходила другие варианты на 4,8-10,9 %, а урожайность сухой массы – на 5,8-10,8 % [12].

Многолетние травы – важнейший элемент севооборота в органическом земледелии. Люцерну изменчивую в условиях Приморского края можно рассматривать как почвовосстанавливающую, структурообразующую культуру-фитомелиорант и компонент севооборотов органического земледелия. Повышая плодородие почвы и урожайность последующих культур, возделывание люцерны обеспечивает качественно иной уровень сельскохозяйственного производства, снижает себестоимость производимой растениеводческой и животноводческой продукции, способствует реальному и эффективному ресурсосбережению, а также развитию органического земледелия России.

Библиографический список

1. Сергеев К. Органическое земледелие: перспективы и реальность // Земледелие. 2018. № 38 (02). С. 21-26.
2. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение. СПб.: КВАДРО, 2016. 680 с.
3. Состояние органического вещества и соединений азота черноземов выщелоченных в зависимости от способов возделывания культур / Н.Ф. Ганжара, В.В. Верзилин, Р.Ф. Байбеков и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2005. № 3. С. 1-13.
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: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 166 с.

5. Зубарев Ю.Н. Вопросы полевого травосеяния в Предуралье. М.: МСХА, 2003. 276 с.

6. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения в трех томах. Т. 1. Агрохимия. М.: Сельхозиздат, 1963. 735 с.

7. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2006. С. 224-227.

8. 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.

9. Сазонова И.Д. Качество зелёной массы многолетних бобовых трав // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / отв. ред. И.Я. Пигорев. Курск: Курская ГСХА, 2009. С. 15-17.

10. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2006. С. 224-227.

11. 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.

12. Slepetyus J., Slepetiene A. Perennial legumes swards for organic farming system in Lithuania // Proceedings of the 22-nd International Grassland Congress, 2013. P. 313-314.

13. Иванова Е.П. Влияние однолетних и многолетних культур на изменение агрофизических показателей почвенного плодородия в условиях Приморского края / Е.П. Иванова, С.Н. Иншакова, А.Н. Емельянов // Инновационные технологии в мелиорации: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Костяковские чтения), 13 апр. 2011 г. М.: Изд-во ВНИИА, 2011. С. 73-77.

14. Ivanova E.P. Change of meadow-brown bleached-out soil aggregate compound under long-term use of lucerne *Varia* // Pacific Science Review. 2012. Vol. 14, № 3. P. 313-314.

15. Иванова Е.П., Емельянов А.Н. Накопление корневой массы люцерновой изменчивой первого-пятого годов жизни в условиях юга Приморского края // Дальневосточный аграрный вестник. 2015. Вып. 3 (35). С. 20-22.

16. Иванова Е.П. Урожайность и качество люцерны изменчивой в одновидовых посевах и травосмесях // АгроXXI. 2012. № 7-9. С. 36-38.

17. Зайцева О.А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2013. С. 133-135.

18. Милехина Н.В., Мишукова В.В. [Потенциал зернобобовых культур в решении белковой проблемы и биологизации земледелия // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК](#): материалы XVI междунар. науч. конф. Брянск, 2019. С. 511-515.

19. Леонова Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: материалы междунар. практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 116-121.

20. Леонова Н. В. Эффективность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных агрофитоценозах в условиях серых лесных почв юго-запада нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск, 2002.

21. [Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей](#) / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5 (51). С. 14-20.

22. Использование зерна малоалкогольного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

23. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 с.

**ВЫЯВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ
ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО К ОСНОВНОМУ КОМПЛЕКСУ
БОЛЕЗНЕЙ**

*Detection of narrow-leaved lupin varieties and breeding lines resistant to
the main diseases*

Матюхина М.В., к.с.-х.н., ст.н.с., *mmatyuhina@inbox.ru*

Агеева П.А., к.с.-х.н., руководитель направления

Matyukhina M.V., Ageeva P.A.

ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
*All-Russian Lupine Scientific Research Institute – Branch of the «Federal
Williams Research Center of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. В данной статье представлена комплексная оценка селекционного материала люпина узколистного (*L. angustifolius*) на устойчивость к болезням и вредителям в полевых условиях и на искусственных инфекционных фонах. В группу устойчивых к поражению на фузариозном фоне вошли номера 70 (Гибрид 613 x Каля) и 83 (Узколистный 53 x Витязь). Их поражение составило от 9,3% до 9,8%. По поражению антракнозом стебля сорт Витязь вошёл в группу среднеустойчивых. В группе устойчивых оказался только сорт Узколистный 53-02, поражение 24,2%. Его поражение по бобам составляет 49,9%.

Abstract. *The article presents the complex evaluation of narrow-leaved lupin breeding material (*L. angustifolius*) for resistance to diseases and pests under field conditions and on infectious backgrounds. The breeding lines 70 (Hybrid 613 x Kalya) and 83 (Narrow-leaved 53 x Vityaz) are in the resistant group on Fusariose background. Their infection was 9.3-9.8%. The var. Vityaz has the moderate resistance to stem anthracnose infection, only the var. Narrow-leaved 53-02 is resistant, its infection was 24.2%. Its pods infection made 49.9%.*

Ключевые слова: люпин узколистный, болезни, фузариоз, антракноз.

Keywords: *narrow-leaved lupin, diseases, Fusariose, anthracnose.*

Цель исследований: анализ изучения селекционного материала для создания новых сортов люпина с комплексной устойчивостью к болезням.

В настоящее время в селекции люпина актуальна проблема создания сортов, устойчивых к вирусным и грибным болезням, особенно к фузариозу и антракнозу [1]. Именно с этими болезнями связано сокращение посевных площадей под люпином.

В селекции используется специализированный фузариозный фон, где постоянно контролируется уровень устойчивости нового селекционного материала к возбудителям рода *Fusarium*.

Грибы этого рода у люпинов поражают семена, проростки, взрослые растения и бобы. Наиболее распространенными и вредоносными типами заболевания являются фузариозная корневая гниль и фузариозное увядание. В настоящее время создан ряд относительно устойчивых к возбудителю сортов, но проблема не перестает существовать. Основное внимание в селекционной работе уделяется созданию гетерогенного исходного материала по устойчивости к фузариозу, с разной генетической обусловленностью. Возбудителем фузариозного увядания является гриб *Fusarium oxysporum* [2, 3]. В некоторых случаях увядание люпина наступает при поражении нижней части стебля или корневой системы другими видами гриба *Fusarium* (*F. avenaceum*, *F. solani*, *F. moniliforme*). Все эти виды могут находиться в увядших от *F. oxysporum* растениях. Таким образом, оценка селекционного материала проводится по устойчивости к комплексу почвенных патогенов, основными из которых являются возбудители фузариоза. Степень поражения узколистного люпина фузариозом зависит от метеорологических условий. Дефицит влаги и повышенные температуры ускоряют гибель люпина от трахеомикозного увядания, а избыток влаги при относительно невысоких температурах – от фузариозной корневой гнили [4]. По мнению Н.С. Корнейчука [2], если в период вегетации у восприимчивого сорта на фоне погибает 50% растений, то его можно использовать для оценки сортов на устойчивость к фузариозному увяданию.

Условия, материал и методы. Исследования проводили на опытных полях ВНИИ люпина на специализированных фузариозном и антракнозном фонах. Почва опытных участков серая лесная легкосуглинистая. В пахотном слое почвы содержалось гумуса 2,1 ... 2,6%, P_2O_5 – 16 ... 22, K_2O – 15 ... 18 мг на 100 г почвы, рН – 5,5 ... 6,2. В качестве исходного материала для создания сортов люпина с комплексом хозяйственно ценных признаков использовали образцы коллекции ВИР, а также собственный селекционный материал, созданный различными методами. Посев полевых питомников, учеты, наблюдения проводили согласно общепринятым методикам [2, 4].

Результаты исследований. На специализированном фузариозном фоне узколистного люпина сорт желтого люпина Академический

1 поражается не сильно, хотя является восприимчивым к этому заболеванию. Его поражение в предыдущие годы варьировало от 9,6 до 14,6%. В 2019 году он был сильно подвержен вирусному израстанию, поэтому определить поражение фузариозом не представляло возможности. Среднее поражение сортов-дифференциаторов Узколистный 109 и Apendrilon составило 53,0 и 59,2%.

По результатам испытания на фузариозном фоне сорт Витязь вошёл в группу слабоустойчивых (табл. 1). Его поражение составило 25,8%, что близко к верхней границе кластера среднеустойчивых.

Сортономера, представленные в таблице 1, поразились на фузариозном фоне от 9,8 до 31,4%. По отношению к стандарту поражение составило 0,36-1,2 единицы. Тип поражения варьирует от 1,0 до 4,0 баллов. Большинство сортообразцов вошло в группу среднеустойчивых (11,0-25,0%). По двум годам изучения, номера 70 (Гибрид 613хКаля) и 83 (Узколистный 53 х Витязь) выделились по степени устойчивости. Их поражение на фузариозном фоне составило от 9,3% до 9,8%, что по шкале классифицируется как слабое. Относительно стандарта 0,36-0,38%, то есть в три раза меньше.

Таблица 1 – Поражение узколистного люпина на фузариозном фоне (2018-2019 гг.)

№ 2019	Сорт, номер, комбинация	Поражение на фузариозном фоне, %			Степень устойчивости
		распространение, %	относительно стандарта	тип поражения, балл	
	Витязь, стандарт	25,8	1,0	4	Сл У
5	СН 78-07	20,0	0,78	3	Ср У
8	Узк 42хЭдельвейс	18,8	0,72	3	Ср У
10	Смена	16,8	0,65	3	Ср У
25	СН 78-07	24,4	0,95	3	Ср У
28	СН301-02хСН106-08	22,6	0,88	3	Ср У
30	(ФЛП Ч6с9хУзк42) хБ-110с/з	23,4	0,91	3	Ср У
31	Г-613хЩ-ЩДобр	22,7	0,88	3	Ср У
70	Г-613хКаля	9,3	0,36	1	У
74	(ФЛПЧ6с9хУзк42) хБ-110с/з	25,4	0,98	3	Ср У
76	Узколистный 53	31,4	1,2	3	Ср У
83	Узколистный 53хВитязь	9,8	0,38	2	У

Продолжение таблицы 1

84	Гибрид 1220	21,8	0,84	3	Ср У
85	Г-950х (Б-121хСветаник)	22,5	0,87	3	Ср У
87	Аиф9673х(ФЛПЧбс9 хУзк42	18,8	0,73	3	Ср У
91	Узколист- ный53хЛипень	21,5	0,83	3	Ср У
92		17,1	0,69	3	Ср У

В конкурсном сортоиспытании в фазу приспевающего боба в полевом севообороте также был проведен учет поражения сортов узколистного люпина болезнями. Поражения антракнозом в этих вариантах опыта не обнаружено (табл. 2). Отмечено поражение растений фузариозом и вирусами, а также бобов серой гнилью.

Поражение фузариозом варьировало от 7,5 до 27,5%. Слабое поражение имел сорт Смена – 7,5%, а также номера 12 (Узколистный 53 х СН236-03) и 15 (Бел 121 х Светаник), по 7,5%. Сорта Брянский кормовой, Белорозовый 144, номера СН 78-07, ВНИИЛ 13-13, Узк 53 х СН 236-03, Смена х Walaп 2250 имели наименьшее поражение серой гнилью бобов (4,7-9,4%). Сорт Витязь поражен фузариозом и серой гнилью в средней степени (15,0% и 10,4% соответственно).

Таблица 2 – Результаты учета распространения болезней и вредителей в конкурсном сортоиспытании в условиях полевого севооборота (2018-2019 гг.)

№ дел	Сорт, номер	Поражение болезнями,%		Пораже- ние виру- сами,%
		растений	бобов	
		фузарио- зом	серой гнилью	
1	Витязь, стандарт	15,0	10,4	18,3
2	Брянский кормовой	17,5	6,3	1,9
3	СН 76-14	22,5	10,1	1,7
4	Белорозовый 144	22,5	9,4	2,1
5	СН 78-07	15,0	7,5	9,9
6	ВНИИЛ 13-13	25,0	9,2	1,0
7	СБС 56-15	27,5	14,6	2,2
8	Узк42 хЭдельвейс	17,5	10,1	1,8
9	Белозерный 110	15,0	12,4	10,0
10	Смена	7,5	10,7	13,3
11	Узколистный 53-02	15,0	13,2	1,6

Продолжение таблицы 2

12	Узк53 хСН 236-03	7,5	8,4	1,4
13	СН 39-18	12,5	10,1	-
14	Смена хWalan 2250	10,0	4,7	1,8
15	Бел 121 хСветаник	7,5	13,3	1,8

В настоящее время реальную угрозу для люпина представляет возбудитель антракноза, которым является гриб *Colletotrichum lupini* var. *Lupini*. Необходимым условием для заражения растений и развития патологического процесса является температура воздуха не ниже 18°C и обильное увлажнение в течение трех суток. В этом случае происходит наиболее интенсивное развитие мицелия и спорообразования.

Поражение растений антракнозом на фоне при искусственном заражении возбудителем было довольно сильным. Хотя в фазу стеблевания люпин поразили в меньшей степени, чем в фазу бобообразования (табл. 3).

Стандарт, сорт Витязь, по поражению антракнозом стебля вошёл в группу среднеустойчивых. В группе устойчивых по стеблю оказался только сорт Узколистный 53-02, поражение составило 24,2% или 0,55 единицы. Все остальные сорта и сортообразцы вошли в группу среднеустойчивых, практически на уровне стандарта, их поражение колеблется от 35,5% до 48,4% или 0,80-1,10 единицы. Поражение по бобам данных номеров составляет 49,9-71,1%. По шкале оценки они входят в группу среднеустойчивых и восприимчивых. 2019 год выдался очень благоприятным для возбудителя антракноза и неблагоприятным для самих растений.

Таблица 3 – Результаты поражения узколистного люпина антракнозом на инфекционном фоне (2018-2019 гг.)

Сорт, номер, комбинация	Степень поражения, %		Поражение относительно St	
	стебель	бобы	стебель	бобы
Витязь, стандарт	44,2	60,6	1,0	1,0
Брянский кормовой	47,9	63,2	1,08	1,04
СН 76-14	35,5	54,8	0,80	0,90
ВНИИЛ 13-13	40,0	59,1	0,90	0,98
Смена	48,4	66,3	1,10	1,09
Узколистный 53-02	24,2	49,9	0,55	0,82
СН 78-07	43,7	66,3	0,99	1,09
Белорозовый 144	44,2	71,1	1,0	1,17
Белозерный	43,1	58,6	0,98	0,97

В 2019 году впервые наблюдалось очень сильное заселение тлём отдельных растений по некоторым сортам узколистного люпина. В 2018 году отмечено повреждение бобов плодояркой. Оно составило 1,2-5,0%.

Изучение селекционного материала на специализированных фонах позволяет создавать сорта с высокой полевой устойчивостью. В производственных условиях при соблюдении севооборота инфекционная нагрузка значительно ниже и практически не представляет угрозы для культуры.

Библиографический список

1. Купцов В.Н. Бурая пятнистость узколистного люпина и создание устойчивого селекционного материала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Жодино, 2000. 20 с.
2. Корнейчук Н.С. Методические указания по созданию инфекционного фона для оценки устойчивости люпина к фузариозному увяданию. Херсон: УкрНИИЗ, 1985. 12 с.
3. Шедко Т.П., Тарануха Г.И. Создание и оценка исходного материала для селекции фузариозоустойчивых сортов узколистного люпина // Земледелие и растениеводство. 2002.
4. Якушева А.С. Методические рекомендации. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу. Брянск, 2001. 18 с.
5. Милехина Н.В., Мишукова В.В. [Сравнительная оценка сортов люпина узколистного по основным признакам, обеспечивающим урожайность зеленой массы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК](#): материалы XVI междунар. науч. конф. Брянск, 2019. С. 504-511.
6. Милехина Н.В., Мишукова В.В. [Потенциал зернобобовых культур в решении белковой проблемы и биологизации земледелия // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК](#): материалы XVI междунар. науч. конф. Брянск, 2019. С. 511-515.
7. 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 междунар. науч.-практ. конф. Горки: БГСХА, 2018. С. 153-157.
8. Влияние минеральных удобрений и препарата эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

9. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция, посвящ. 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов с международным участием. Брянск, 2017. С. 48-50.

10. 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 междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

11. Сычѐва И.В., Сычѐв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

12. Использование зерна малоалкогольного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

13. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 с.

УДК 633.32

**ИНТРОДУКЦИЯ КЛЕВЕРА ИНКАРНАТНОГО
(TRIFOLIUM INCARNATUM) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ
ОСЕТИИ**

*Introduction of innerved clever (Trifolium incarnatum) in the conditions of
North Ossetia*

Бекузарова С. А., д.с.-х.н., профессор, bekos37@mail.ru
Датиева И. А., м.н.с, аспирант, inna.osennyaya@yandex.ru
Bekuzarova S.A., Datieva I.A.

Северо-Кавказский Научно-Исследовательский Институт Горного и
Предгорного Сельского Хозяйства Владикавказского Научного Центра
РАН

*North Caucasian Scientific Research Institute of Mining and Piedmont
Agriculture of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy
of Sciences*

Аннотация. Представлены результаты длительного изучения биологических и агробиологических особенностей новой кормовой

культуры однолетнего вида клевера инкарнатного (*Trifolium incarnatum*), интродуцированного в Северную Осетию из Германии. Выявлены особенности цветения, кустистость, высота растений и динамика роста, вегетационный период, урожайность зеленой массы, морфологические и биологические особенности, сроки посева, урожай семян при весеннем и осеннем посеве данной культуры. На основании полученных результатов клевер инкарнатный может найти применение укосное, в качестве сидерата, кормовое растение, дающее нежное сено для районов с теплым климатом, а отдельные технологические приемы могут быть внедрены в сельское хозяйство нашей республики.

Abstract. *The results of a long study of the biological and agrobiological features of a new fodder culture of the annual species of incarnate clover (*Trifolium incarnatum*) introduced into North Ossetia from Germany are presented. The features of flowering, bushiness, plant height and growth dynamics, vegetation period, green mass productivity, morphological and biological characteristics, sowing dates, seed yield during spring and autumn sowing of this crop were revealed. Based on the results, incarnate clover can find application for mowing as a siderat, fodder plant that provides gentle hay for areas with a warm climate, and certain technological methods can be introduced into the agriculture of our republic.*

Ключевые слова: биологические особенности, парозанимающая культура, кормопроизводство, сидерация.

Keywords: *biological features, steam-occupying culture, fodder production, sideration.*

Введение. В последние годы в сельском хозяйстве Северной Осетии особое внимание уделяется поиску новых высокопродуктивных, высокобелковых и экологически устойчивых сортов кормовых культур. В связи с этим проблема пополнения набора культурных видов растений за счет использования ресурсов малоизученных видов флоры не теряет своей актуальности [1]. В решении этой задачи нами отводится основная роль однолетним бобовым травам, приоритетное значение среди которых занимает клевер инкарнатный (*Trifolium Incarnatum*), который недостаточно изучен в нашей республике. В то же время данный вид представляет собой ценнейший исходный материал, обладая хорошими кормовыми парозанимающими, сидератными свойствами, необходимыми для сельского хозяйства нашей республики [2, 3, 4].

Изучение агробиологических и агротехнических свойств данного вида имеет чрезвычайно важное значение для интродукции в полевом кормопроизводстве, пчеловодстве и лугопастбищном хозяйстве в

нашей республике. Расширению площадей возделывания клевера инкарнатного в настоящее время мешает, прежде всего, отсутствие информации об этой культуре среди фермеров Северной Осетии.

Изучение данного вида в России и на Северном Кавказе началось в 1929-1930 гг. Н.И. Вавиловым и дополнены Е.Н. Синской и П.М. Жуковским на интродукционных питомниках и в разных природных зонах России и на опытных станциях ВНИИК [5, 6]. В нашей республике данное растение не встречается.

В связи с этим перед нами стояла задача изучить морфологические и агробиологические особенности однолетнего вида клевера инкарнатного в РСО-Алании.

Объекты и методы исследования. Опыты проводились в с. Михайловское в 2017-2019 г.г. на экспериментальной базе СКНИИ-ГПСХ ВНИЦ РАН. Изучение проводилось по методике, рекомендуемой ВИР для коллекционных посевов кормовых трав. Изучали морфологические и биологические параметры нового для республики вида. Определяли высоту по фазам развития, длину вегетационного периода, кормовую и семенную продуктивность. Наблюдение за ростом растений и формированием его органов проводилось с момента появления всходов и до созревания семян.

Результаты и обсуждения. Формирование растений. Семена, высеванные весной, в наших опытах дали всходы на 7-й день. При весеннем посеве растения развивали плотную розетку, состоящую из 8-10 укороченных побегов и прикорневых листьев. Отдельные укороченные побеги проходили стадию яровизации и при весенних посевах междоузлия их удлинялись, побег зацветал и в данный вегетационный год заканчивал свой цикл развития. Генеративный побег представлял собой стебель, сильно волосистый с 3-6 междоузлиями, завершающийся цветочной головкой. При осеннем посеве растения перезимовывают в фазе розетки, весной же следующего года все побеги достигают генеративной фазы. Структура куста у инкарнатного клевера наиболее сложна при осеннем посеве. **Кустистость.** Кустистость растений при весеннем посеве колебалась от 4 до 13 побегов в кусте, при осеннем посеве – от 18 до 34,5 побегов. У отдельных растений число побегов доходило до 57-60. В загущенных посевах с междурядьями в 20 см кустистость инкарнатного клевера составляла 5-9 побегов. В этом случае число побегов было одинаковым при весеннем и осеннем посевах, разница состояла лишь в том, что в первом случае побеги были вегетативными, а во втором – генеративными. Учет кустистости велся перед укосом. **Высота и динамика роста.** По нашим наблюдениям, высота инкарнатного клевера при весенних посевах изменялась в пределах

18,7-44 см, при осенних – 54,8-84 см. Учитывалась высота растений при осенних посевах, так как высота растений при весенних посевах не является для инкарнатного клевера характерной. **Биология цветения.** В наших опытах при осеннем посеве среднее число головок на одно растение составляло 24-64, при весеннем посеве – 2-7. Очевидно, что причиной малого числа головок при весеннем посеве является озимость этой культуры. Наблюдались растения с очень большим числом головок. Так, при весеннем посеве у одного растения мы насчитывали 86 головок, а у другого растения при осеннем посеве – 101 головка. В наших опытах длина соцветий при осеннем посеве составляла 4,8-7,5 см, при весеннем посеве – 2,2-6,5 см. Результаты наших исследований показывают, что при весеннем посеве в головке насчитывалось 52-110 цветков, при посеве осенью – 96-163 цветка. Продолжительность цветения растений при осеннем посеве составляет 44-76 дней, при осеннем – 20-35 дней. Цветки инкарнатного клевера раскрываются очень рано. К 8 часам бывает раскрыто 2/3 всех цветков, к 12 часам раскрытие цветков достигает максимума, к вечеру темпы его значительно снижаются. Урожай семян был выше при осеннем посеве. Низкие урожаи семян при посеве весной получаются в результате ряда причин: образования у растений одиночных генеративных побегов, уменьшения длины соцветий, в связи с этим и уменьшения числа цветков в головке. Более низкий процент завязываемости семян объясняется тем, что при весеннем посеве период цветения клевера совпадает с неблагоприятными погодными условиями, тогда как при осеннем посеве этого не происходит. **Семена.** Масса 1000 штук семян инкарнатного клевера колеблется в пределах 1.8-4.6 грамма, длина семян в пределах 1-3 мм, ширина – 0,75-2 мм, толщина – 0.8-1.8 мм. Форма семян варьирует от овальной до яйцевидной и удлинненно-яйцевидной. Окраска от светло-желтой до коричнево-красной. **Вегетационный период.** В наших опытах растения зацветали на 57-114 день. При осеннем посеве разница в продолжительности периода всходы-цветение между различными образцами составила 8 дней. При осеннем посеве цветение и созревание происходит очень дружно и заканчивается в 35-46 дней. Вегетационный период инкарнатного клевера в с. Михайловское при весеннем посеве равняется 197-177 дням, при осеннем – 252-264 дням. **Отрастание после укоса.** В наших опытах при весеннем посеве был получен только один укос. Укос был проведен в начале цветения отдельных побегов. Укосная масса состояла из множества прикорневых листьев и укороченных побегов. Зеленая масса незначительна (55-60 ц/га). При осеннем посеве весной следующего года было получено 2 укоса, 23 апреля и 19 мая. Обычно отрастание инкарнатно-

го клевера идет медленно, отрастающие побеги немного короче скошенных. Число побегов увеличивается, но урожай зеленой массы и семян уменьшается в связи с тем, что новые побеги короткие, тонкие. Число стеблей в кусте после укоса возрастало почти в 1,5 раза. Высокий урожай семян получен с первого укоса. После укоса на семена клевер не отрастал. **Длина стеблей** у растений инкарнатного клевера была различной. При весеннем посеве она колебалась в пределах 28-42 см, при осеннем посеве – 48,6-66 см. **Толщина стеблей** при весеннем посеве была 0,26 – 0,32 см, при осеннем – 0,28-0,43 см. При осеннем посеве стебли у растений были более длинные и толстые, так как условия для этого срока были более благоприятные. **Число и длина междоузлий.** При весеннем посеве среднее число междоузлий было 3-4,5, при осеннем посеве – 5,4-6,9. Число междоузлий при осеннем посеве почти удваивалось. Это различие, по-видимому, обуславливается благоприятными погодными условиями, складывающимися при осеннем посеве. Средняя длина междоузлий колебалась в пределах 7,2-11,5 см. **Масса одного стебля.** Общий вес одного стебля при осеннем посеве достигал 6,2-11,4 г, при весеннем посеве 1,5-5,3 г. **Облиственность.** Лучшая облиственность наблюдалась при весеннем посеве, она достигала 20-33%, при осеннем посеве – 24-28%. На облиственность стеблей инкарнатного клевера, по-видимому, повлияло медленное развитие его при весеннем посеве, которое способствовало нарастанию новых листьев и увеличению их размеров. **Урожайность зеленой массы.** При осенних посевах мы получали от 68 до 153 г. зеленой массы на одно растение. Семена были высеяны осенью 2017 г сплошным посевом, урожай их соответственно составил 217 ц/га и 180 ц/га. Первый укос был проведен 28 апреля, второй 19 мая. **Урожай семян** в наших исследованиях на одно растение колебался в пределах 4,2-18,5 г. **Выход сена.** В наших опытах выход сухого вещества изучался при осеннем посеве в период массового цветения и изменялся от 18,6 до 23,8%. Что касается кормовых качеств, то клевер инкарнатный характеризуется высокой концентрацией белка на стадии листового роста (от 16 до 24%). Также, это хороший источник фосфора, кальция и магния, а сено имеет хорошую питательную ценность (белок 17%). Как и другие виды клевера, инкарнатный клевер содержит танины, изофлавоны и другие вторичные метаболиты, которые могут оказывать положительное влияние на питание и производство животных. Использование клевера инкарнатного в посевах кукурузы, картофеля и многих пропашных культур обеспечивало снижение сорных растений в междурядьях, сохранение влаги и как следствие увеличение урожая на 20-25% без химической обработки посевов.

Заключение. На основании полученных результатов клевер инкарнатный может найти применение в условиях Северной Осетии как хорошее пастбищное, укосное, сидеральное, кормовое растение, дающее нежное сено, характеризуется коротким вегетационным периодом, поэтому может быть использован в качестве парозанимающей культуры, а в южных районах его можно культивировать как озимое растение. Ценится также как хорошее зеленое удобрение.

Библиографический список

1. Бобров Е.Г. Новые для культуры виды клевера. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 68 с.
2. Вавилов Н.И. Руководство по апробации. М.-Л., 1938.
3. Вернер Г. *Trifolium incarnatum*. Руководство к возделыванию культурных растений. СПб., 1876.
4. Брежнев Д.Д., Коровина О.Н. Дикие сородичи культурных растений флоры СССР. Л.: Колос, 1980. 367 с.
5. Гроссгейм А.А. Род *Trifolium* Флора Кавказа. М.: АН СССР, 1952. Т 5. С. 194-221.
6. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения Европейской части СССР. Л.: Колос, 1981. 336 с.

УДК 633.3

СЕРАДЕЛЛА ПОСЕВНАЯ ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ И МЕДОНОСНАЯ КУЛЬТУРА *Serious report and mother culture*

Наумкин В.П. ,д.с.-х.н., профессор, nvelkova@yandex.ru
Naumkin V.P.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»
Orlov State Agricultural University named after N.V. Parakhin

Аннотация: в работе изучена такая культура, как сераделла посевная. Это малораспространенная культура, но есть все условия для расширения ее посевов в ЦЧР Российской Федерации. Изучена возможность возделывания различных сортов сераделлы посевной в условиях Орловской области и оценка изменчивости их морфобиологических признаков и посещаемости пчелами. Для возделывания на

семена в условиях Орловской области можно рекомендовать средне-спелые сорта Новозыбковская и Колхозница, отличающиеся в опытах наибольшей урожайностью. Хорошая посещаемость сортов пчелами и цветение их до глубокой осени позволят улучшить кормовую базу пчеловодства области в безмедосборный период.

Abstract: *The work explores such a culture as sowing sowing serape. This is a low-prevalence culture, but there are all conditions for the expansion of its crops in the Cr.C., the Russian Federation. The possibility of cultivating different varieties of seradella planted in the Orlov region and assessing the variability of their morphobiological features and the attendance of bees has been studied. For cultivation of seeds in the Orlovsk region, it is possible to recommend medium-ripe varieties Novozybkovskaya and Kolkhoznitsa, which differ in experiments with the highest yield. Good attendance of bee varieties and flowering them until the deep autumn will improve the forage base of beekeeping of the area in a non-medical period.*

Ключевые слова: сераделла, сорта, урожайность, кормовая, признаки.

Keywords: *seradella, varieties, yield, fodder, signs.*

Проблему улучшения кормовой базы пчеловодства можно решить путем внедрения в производство такой перспективной бобовой культуры как сераделла. По характеру опыления сераделла относится к самоопылителям, но может происходить и перекрестное опыление. Вегетационный период сераделлы составляет 98-130 дней, до первого укоса 55-70 дней.

Сераделла – ценная для песчаных почв, но еще мало распространенная культура. Это отличный предшественник для озимых и яровых зерновых и картофеля. По содержанию белка сераделла превосходит клевер, люцерну и яровую вику. Она возделывается на зеленую массу, силос, сенаж, сено, травяную муку, белково-витаминные брикеты. Сераделла прекрасный корм для свиней, птицы, кроликов.

Сераделла относится к четвертой группе медоносных растений (кормовые второстепенные) наряду с клевером (красным и белым), люцерной, эспарцетом, донником и чиной .

Для пчеловодства она более ценна в культуре на семена или зеленое удобрение, так как при этом период сбора меда более длительный.

Сераделла – малораспространенная культура, но есть все условия для расширения ее посевов в ЦЧР Российской Федерации. Однако, темпы прироста площадей, особенно в новых районах возделывания, сдерживаются дефицитом семян и недостаточной отработанностью многих технологических приемов возделывания сераделлы. В этой

связи проблема изучения семенной продуктивности сортов сераделлы является весьма актуальной.

Целью наших исследований являлось изучение возможностей возделывания различных сортов сераделлы посевной в условиях Орловской области и оценка изменчивости их морфобиологических признаков и посещаемости пчелами, для решения этого вопроса нами были поставлены следующие задачи: установить продолжительность вегетационного периода и составляющих его фенофаз у сортов сераделлы, изучить морфобиологические особенности сортов сераделлы посевной; выявить зависимость биологической урожайности от сорта и срока его уборки.

Работа выполнялась в ФГБНУ ФНЦ ЗБК. В опыте использовались сорта сераделлы посевной Колхозница, Новозыбковская, Позднеспелая, Ранняя 44-3.

Опыт закладывался на делянках размером 3 м^2 в четырехкратной повторности при норме высева 20 кг/га. Способ посева широкорядный с междурядьями 35 см. Посев, уход за посевами и уборка осуществлялись вручную, что позволило наиболее качественно обрабатывать посеы и убрать урожай с наименьшими потерями. Семена для посева были получены из Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова.

Для структурного анализа было отобрано по 15 растений с 1 и 3 повторностей у каждого сорта. Анализ растений сераделлы посевной проводился по 12 признакам: высота растения, см; масса абсолютно сухого растения, г; количество ветвей I порядка, шт.; количество ветвей II+III порядка, шт.; общее количество ветвей, шт.; число соцветий на главном стебле, шт.; число соцветий на ветвях, шт.; общее число соцветий на растении, шт.; масса семян с растения, г; число семян с растения, шт.; масса 1000 семян, г; Кхоз.

В период выполнения исследований нами проводились наблюдения за ростом и развитием сераделлы, а так же отмечались даты наступления фенофаз на примере различных сортов.

Посев сераделлы посевной осуществлялся 5-6 мая, а уборка урожая начиная с 20 августа. Период посев-всходы составлял от 11 до 12 суток, всходы-цветение от 36 до 42 суток, продолжительность цветения от 65 до 70 суток, продолжительность вегетационного периода от 107 до 117 дней (табл. 1).

Таблица 1 – Продолжительность вегетационного периода у сортов сераделлы посевной, суток, Орел

Сорт	Посев- всходы	Всходы- цветение	Продолжительность	
			цветения	вегетационного периода
Колхозница	11	40	70	117
Новозыбковская	11	40	70	117
Позднеспелая	12	42	67	117
Ранняя 44-3	11	36	65	107

В формировании урожая и медосбора большое значение имеют время и продолжительность цветения, которые зависят от погодно-климатических условий и особенностей культуры. Сорта сераделлы посевной, используемые в опыте, цвели до самой уборки. Наибольшая продолжительность цветения отмечена у сортов Колхозница и Новозыбковская [1, с. 92].

Медоносные пчелы и другие насекомые-опылители охотно посещают ее цветки ради сбора нектара и пыльцы. По посещаемости насекомыми-опылителями сорта сераделлы различаются. Предпочтение медоносные пчелы отдают сортам Новозыбковская и Колхозница, на которых встречается по три пчелы на делянке против одной на двух других сортах. На сортах Новозыбковская и Колхозница встречаются в учетах шмели (1-2 экземпляра на делянке). Особенно заметны различия по другим насекомым опылителям. Сорта Колхозница и Новозыбковская посещают 4-5 насекомых на делянке против 1-3 насекомых на сортах Позднеспелой и Ранней. Эта закономерность прослеживается как в первой (11 час.), так и второй половине дня (14 час.). Наибольшее количество насекомых зарегистрировано на посевах сераделлы во второй половине дня.

Изучение морфологических признаков у сортов сераделлы показало, что наиболее высокие растения были характерны для сорта Позднеспелая – 112,3 см, с колебаниями по годам от 75,0 до 176,0 см. Наименее высокие 101,7 см для сорта Ранняя 44-3. Масса абсолютно сухого растения колебалась от 16,3 г сорт Ранняя 44-3 до 28,4 г и 28,0 г сорта Колхозница и Позднеспелая.

Число ветвей первого порядка 5,9 шт сорт Ранняя 44-3 до 6,9 шт сорт Колхозница. Число ветвей второго и третьего порядка от 11,6 шт Ранняя 44-3 до 21,9 шт. сорта Колхозница и Новозыбковская. Общее число ветвей на растении от 17,5 шт Ранняя 44-3 до 28,8 шт. и 28,3 шт. соответственно сорта Колхозница и Новозыбковская. Число соцветий

на главном стебле от 0,8 шт Колхозница до 2,3 шт. Ранняя 44-3. Число соцветий на ветвях от 5,7 шт Колхозница до 13,2 шт Ранняя 44-3. Общее число соцветий на растении от 6,5 шт сорт Колхозница до 15,5 шт сорт Ранняя 44-3. Число семян с растения от 641,9 шт сорт Ранняя 44,3 до 1937,1 шт сорт Колхозница. Масса семян с растения от 1,6 г. сорт Ранняя 44-3 до 5,9 сорт Колхозница.

Анализ биологической урожайности сераделлы посевной показывает, что в среднем за годы исследований урожайность сортов колебалась от 11,8 ц/га до 14,0 ц/га.

Наибольшая урожайность, всех сортов кроме Ранняя 44-3, была получена при уборке 30 августа. Уборка их в ранние сроки (20 августа), а тем более запаздывание с уборкой (9 сентября), приводит к снижению сбора семян. У сорта Позднеспелая лучший результат также был получен при уборке 30 августа, а задержка с уборкой еще на десять дней значительно снизила сбор семян. Сорт Ранняя 44-3 наивысшую урожайность сформировал к уборке 20 августа.

Таким образом, при возделывании сераделлы посевной на семена нужно тщательно выбирать срок ее уборки. Ранняя уборка, как и запаздывание с ней, приводит к резкому снижению валового сбора семян[2, с. 116].

Сорта оказывают существенное влияние на уровень проявления абсолютных значений морфологических признаков сераделлы посевной. Наибольшая высота, в годы исследований, наблюдалась у растений сорта Позднеспелая, составив 112,3 см, наибольшая масса абсолютно сухого растения у сорта Колхозница – 28,4 г, и сорта Позднеспелая – 28,0 г. наибольшее число ветвей первого порядка было отмечено у сорта Колхозница – 6,9 шт; количество ветвей второго и третьего порядков у сортов Колхозница и Новозыбковская – 21,9 шт. Наибольшее общее число ветвей на растении наблюдалось у сорта Колхозница, составив 28,8 шт. и сорта Новозыбковская 28,3 шт. По количеству соцветий на главном стебле выделился сорт Ранняя 44-3 – 2,3 шт, у него также отмечено наибольшее количество соцветий на ветвях – 13,2 шт и общее число соцветий на растении – 15,5 шт. Наибольшее число семян с растения отмечено у сорта Колхозница – 1937,1 шт., у этого же сорта и наивысшая масса семян с растения 5,9 г.

Продолжительность вегетационного периода и составляющих его фаз у сераделлы посевной разных сортов существенно различается и составляет в среднем: «посев-всходы» - 11-12 суток, «всходы-цветение» -36-42 суток, «продолжительность цветения» - 65-70 суток. Общая продолжительность вегетационного периода по сортам колеблется от 107 до 117 суток.

Биологическая урожайность сераделлы в среднем за годы исследований сортов колебалась от 11,8 ц/га до 14,0 ц/га.

Для возделывания на семена в условиях Орловской области можно рекомендовать среднеспелые сорта Новозыбковская и Колхозница, отличающиеся в опытах наибольшей урожайностью. Хорошая посещаемость сортов пчелами и цветение их до глубокой осени позволят улучшить кормовую базу пчеловодства области в безмедосборный период.

Библиографический список

1. Наумкин В.П. Возделывание сераделлы на семена в условиях юга Нечерноземной зоны России // Наука и образование XXI века: материалы II междунар. науч.-практ. конф. (29 окт. 2008 г). Рязань: СТИ, 2008. Т. 2. С. 90–93.
2. Наумкин В.П. Сераделла посевная – кормовая и медоносная культура // Сб. науч. тр. по пчеловодству. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2009. Вып. 17. С. 108–117.
3. [Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей](#) / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // [Вестник Брянской ГСХА](#). 2015. № 5 (51). С. 14-20.
4. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 с.

УДК 631.527:635.65

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Perspectives selections chinsina in central Russia

Наумкин В.П., д.с.-х.н., профессор, nvelkova@yandex.ru
Naumkin V.P.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»
Orlov State Agricultural University named after N.V. Parakhin

Аннотация: В статье приведены результаты селекционной работы по созданию нового сорта чины посевной Славянка. Изучены

морфобиологические признаки, урожайность. Дано описание сорта и технология его возделывания. С 2015 г. на Государственное сортоиспытание передан новый сорт чины посевной Славянка, созданный во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур.

Abstract: *The article presents the results of breeding work on the creation of a new grade of the rank of sowing Slavyanka. The morphobiological signs and yields have been studied. It is a description of the variety and the technology of its cultivation. Since 2015, a new grade of Slavyanka planting rank, created in the Institute of Pulses and Cereals, has been transferred to the State Variety Test.*

Ключевые слова: чина посевная, сорт, урожайность, продуктивность, насекомые.

Keywords: *sowing rank, variety, yield, productivity, insects.*

Чина посевная - малораспространенная зернобобовая культура, представляющая большой интерес для возделывания в ЦЧР России в том числе и как медоносная культура [1, с. 11; 2, с. 25].

Посевные площади под чиной в мире составляют около 500 - 800 тыс. га, в России около 10 тысяч га. Зачастую площади под ней учитываются совместно с другими зернобобовыми культурами. Это связано с недостаточностью изученности биологического потенциала вида. Вместе с тем способность чины давать высокий экономический доход даже при самых неблагоприятных условиях сделали популярным ее возделывание в сельском хозяйстве многих развивающихся стран, что предполагает большой потенциал для ее использования в других частях мира [3, с. 48; 4, с. 12].

Особенности возделывания чины в условиях северной части Ценально-Черноземного региона не изучались. Поэтому возникла необходимость в более детальном исследовании этой культуры в условиях центральной России на примере Орловской области [5, с. 27; 6, с. 65].

Целью исследований являлось изучение агробиологических особенностей чины посевной, выделение генотипов для использования в селекции, а также определение перспективных направлений использования культуры в том числе и в пчеловодстве.

Работа выполнялась в 2009 - 2015 гг. в ФГБНУ ВНИИЗБК по следующим направлениям: изучение коллекционных образцов чины посевной с целью выделения источников хозяйственно-ценных признаков; учет численности и определение динамики лета насекомых-опылителей, а также определение видового состава энтомофауны на посевах чины посевной.

Агротехника, применяемая в опытах, общепринятая для данной

культуры. В процессе вегетации проводились фенологические наблюдения. Структурный анализ растений и оценка образцов проводились по методическим указаниям ВИР (2010). Учет посещаемости посевов чины пчелами проводили согласно методическим указаниям по оценке нектаропродуктивности важнейших медоносных культур (г. Рыбное, 1984). Видовой состав насекомых-опылителей изучали согласно «Определителю насекомых европейской части СССР» (1976). Оценка содержания белка в зерне выполнена в лаборатории физиологии и биохимии растений ВНИИЗБК по методу Кьельдаля в модификации Ермакова (1987) с использованием автоматической системы определения содержания белка *UDK-152* и дигестора *DK-6* (Velp Scientifica, Италия).

В результате проведенных исследований были выделены высокопродуктивные образцы: к-1209 (Татария), к-615706 (Украина), Састрица (Сербия) и к-1848 (Германия), обладающие комплексом хозяйственно-ценных признаков, и источники отдельных признаков: устойчивости к полеганию - к-1908 (Австралия), массы сухого растения и числа семян с растения - к-1229 (Азербайджан), которые можно использовать в селекции чины посевной при создании новых сортов, адаптированных к условиям северной части ЦЧР России [7, с. 24; 8, с. 137].

Установлено, что чина посевная является перспективной медоносной культурой [9, с. 25; 10, с. 50]. За годы изучения на полях чины посевной было зарегистрировано 90 видов насекомых, принадлежащих к 9 отрядам. Видовой состав насекомых-опылителей этой культуры сформирован представителями 61 вида, относящихся к 5 отрядам: Перепончатокрылые (24 вида), Жуки (19 видов), Бабочки (9 видов), Двукрылые (7 видов) и Сетчатокрылые (2 вида). Доминирующим опылителем является пчела медоносная [6, 7, 8, 9, 10, 11].

С 2015 г. на Государственное сортоиспытание передан новый сорт чины посевной Славянка, созданный во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. Авторы сорта – Донской М.М., Бурляева М.О., Донская М.В., Наумкин В.П.

Сорт Славянка получен методом индивидуального отбора из образца ВИР к-1209. Разновидность *albus* (Alef.) Zalk.

Среднеспелый, продолжительность вегетационного периода 6...89 суток. Растения высотой 80...90 см, число междоузлий до первого соцветия 5-7. Форма растения кустовая. Стебель зеленый, четырехгранный, расположение боковых ветвей плотное. Число ветвей на высоте 10 см 6-8. Листья ланцетные, цельно-крайние, средней величины. Цветки белые. Боб луцильного типа, средне-грубоволокнистый, длиной 2,5-4,5 см.

Семена у нового сорта гладкие, матовые, округло-угловатые, окраска кожуры белая, семенной рубчик удлинненный, эллиптической формы. Масса 1000 семян 214...220 г.

Содержание белка в семенах 26,5...29,0%, в зеленой массе 19,4...21,0%, что несколько выше стандарта.

Высокоурожайный, урожайность семян за годы конкурсного испытания составила 4,35 т/га (у стандарта - 2,74 т/га); зеленой массы – 15,14 т/га (у стандарта – 14,28 т/га), максимальная урожайность семян – 4,64 т/га и зеленой массы – 16,72 т/га получена в 2014 году в Орловской области.

Агротехника сорта Славянка – общепринятая для чины посевной.

Сорт рекомендуется использовать на зернофураж и зеленый корм в моно- и поливидовых посевах, а также для улучшения кормовой базы пчеловодства во всех зонах возделывания культуры.

Библиографический список

1. Наумкин В.П., Донской М.М., Велкова Н.И. Насекомые-опылители чины посевной // Пчеловодство. 2015. № 1. С. 10-12.
2. Практическое руководство по возделыванию чины посевной / М.М. Донской, В.П. Наумкин, М.В. Донская, В.И. Мазалов. Орел: ВНИИЗБК, 2015. 32 с.
3. Наумкин В.П., Донской М.М., Донская М.В. Исходный материал для селекции чины посевной (*Lathyrus sativus* L.) в условиях Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 3 (7). С. 46–50.
4. Наумкин В.П., Донской М.М., Велкова Н.И. Насекомые-опылители чины посевной // Пчеловодство. 2015. № 1. С. 10–12.
5. Велкова Н.И., Донская М.В., Наумкин В.П. Медоносные смеси чины посевной с горчицей белой // Пчеловодство. 2016. № 4. С. 26-28.
6. Донская М.В., Велкова Н.И., Наумкин В.П. Изучение морфобиологических признаков и урожайности совместных посевов чины с горчицей белой // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 1 (17). С. 63-67.
7. Велкова Н.И., Донская М.В., Наумкин В.П. Медоносные смеси вики посевной с горчицей белой // Пчеловодство. 2016. № 8. С. 24-26.
8. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Изучение смешанных посевов горчицы белой с бобовыми культурами с целью сохранения видового состава насекомых – опылителей // Приоритетные направления разви-

тия науки и образования: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. С. 135-137.

9. Донская М.В., Велкова Н.И., Наумкин В.П. Зернобобовые культуры (чина, вика, горох) в смешанных посевах с горчицей белой // Земледелие. 2019. № 4. С. 25-28.

10. Донская М.В., Велкова Н.И., Наумкин В.П. Продуктивность бобовых культур в смешанных посевах с горчицей белой // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Орел, 2019. С. 48-51.

11. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 с.

УДК 633.853.52 (470.333)

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Manufacturability of soybean plants of the northern ecotype in the conditions of the Bryansk region

Андреев А.В., магистрант, anatol1ka@mail.ru

Жемердей Н.Н., аспирант, Hatageta@mail.ru

Andreev A.V., Zhemerdey N.N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты исследований технологичности сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области. К элементам технологичности сои относят высоту прикрепления нижних бобов, ветвистость растений. Максимальное расстояние от почвы до первого нижнего боба составило 9,2 см, сорт Белор, продолжительность вегетации 120 суток. У изучаемых сортов с увеличением продолжительности вегетационного периода увеличивается количество боковых стеблей. Наибольшее количество стеблей на одно растение - 1,5 штук имели сорта Соер-5 (вегетационный период 118 суток) и Белор (вегетационный период 120 суток). Более высокую урожайность за годы исследований показал сорт Брянская МИЯ – 25,7 ц/га.

Abstract. *The article presents the results of research on the manu-*

facturability of soybean varieties of the northern ecotype in the conditions of the Bryansk region. The elements of soy manufacturability include the height of attachment of the lower beans, the branchiness of plants. The maximum distance from the soil to the first lower bean was 9,2 cm, variety Belor, vegetation duration of 120 days. In the studied varieties, the number of side stems increases with the length of the growing season. The largest number of stems per plant – 1,5 pieces had varieties Soer-5 (growing period of 118 days) and Belor (growing period of 120 days). A higher yield over the years of research has shown the variety Bryansk MIA-25,7 c/ha.

Ключевые слова: зернобобовые, соя, сорт, экотип, технологичность, ветвистость, вегетационный период, урожайность.

Keywords: *legumes, soy, variety, ecotype, adaptability, branching, vegetation period, yield.*

Соя – одна из важнейших бобовых зерновых культур в мире. Ареал ее распространения по площади посева в мире почти в 3 раза больше всех вместе взятых других зернобобовых культур. При оптимальных условиях возделывания она способна накапливать в своих урожаях количество симбиотически фиксированного азота более 300 кг/га, то есть на уровне агроценозов люпина [10,11].

Расширение посевных площадей сои, на сегодняшний день, является одним из важных вопросов сельскохозяйственного производства России. Ее зерно обладает высококачественным составом, включающим 35-55% легкоусвояемого белка, 17-27% жира, до 30% углеводов, а также витамины. Соя используется как продовольственная, кормовая и техническая культура [5-9].

Одним из важнейших показателей высокой урожайности при возделывании сои является технологичность. Технологичность возделывания сортов сои северного экотипа, по мнению многих авторов, определяется высотой прикрепления нижних бобов и она должна составлять не ниже 10...12 см. У большинства сортов сои северного экотипа бобы размещены на высоте 4...10 см. Потери урожая семян при уборке неизбежно будут тем больше, чем ниже расположены на стебле нижние бобы. Потери можно свести к минимуму путем регулирования высоты среза растений сои жаткой комбайнов. Технические возможности позволяют отрегулировать срез растений жаткой на высоте 4...5 см, но в производственных условиях во избежание захвата почвы жаткой при низком срезе высота среза оказывается выше, а это приводит к неизбежным потерям урожая семян [1-3]. Цель исследований - изучение отдельных элементов технологии возделывания сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области.

Полевые опыты с соей проводились на опытном поле университета. Почва участка серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, среднеокультуренная, сформированная на карбонатных лесовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, содержание гумуса 2,6-3,2%. Для почвы характерно сравнительно высокое (25-35 мг P_2O_5 на 100 г почвы) содержание фосфора и среднее (13,0-15,3 мг K_2O на 100 г почвы) калия. Реакция почвенного раствора слабокислая, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,2-5,6. Предшественник – вико-овсяная смесь. Агротехника общепринятая для зоны. Сорта высевали сеялкой СЗ-3,6 в последней декаде апреля. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян/га. Расположение делянок систематическое, повторность четырехкратная. Общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений обеспечила ручная прополка. Исследовали четыре сорта северного экотипа: Белор, Магева, Соер-5 и сорт селекции Брянского ГАУ – Брянская МИЯ. В ходе проведения исследований проводились учеты и наблюдения. Урожайность определяли поделяночно методом сплошной уборки. Метеорологические условия вегетационного периода в годы проведения исследований имели некоторые отличия в сравнении со среднемноголетними данными по показателям температуры и осадков. Характеристика сортов:

1. Брянская МИЯ. Высота растений 60-69 см. Опушение рыжевато-коричневое, цветки фиолетовые. Семена шаровидно-приплюснутые, окраска семян и рубчика желтая. На семенной кожуре небольшая пигментация. Средняя урожайность семян при стандартной влажности 34,1 ц/га. Содержание жира в абсолютно сухих семенах 20,4 %. Содержание сырого протеина 39,2 %. Сорт устойчив к растрескиванию бобов. Прикрепление нижних бобов – 4,5-6 см. При созревании листья дружно опадают, сорт пригоден к механизированной уборке.

2. Белор. Высота прикрепления нижних бобов 12-20 см. Опушение рыжее, цветки фиолетовые. Семена овальные, желтые, рубчик коричневый, содержание белка в зерне 27-34%, жира - 22-24%. Урожай семян 18-21 ц/га. Устойчив к полеганию, бобы при созревании не растрескиваются.

3. Магева. Высота растений 51-76 см, опушение стебля рыжее, цветки розово-фиолетовые. Семена овальные матовые, рубчик овальный желтый. Сорт устойчив к засухе и заморозкам, устойчив к растрескиванию бобов. Имеет высокое прикрепление бобов - 15-16 см. При созревании листья дружно опадают, сорт пригоден к механизиро-

ванной уборке. Высокоурожайный - 20,0-29,4 ц/га, белка в семенах - 39,8-42,4%, - жира 17,2-19,2%.

4. Соер 5. Цветок фиолетовый, опушение стебля рыжее, бобы бурые, семена желтые, рубчик семени коричневый, имеет белый «глазок». Сорт зернового использования, высокоустойчив к полеганию растений, полностью пригоден для механизированного возделывания и уборки. Бобы, как правило, не растрескиваются при созревании растений, но и при их возможном растрескивании семена не осыпаются, а удерживаются в бобах, так как прикреплены к их створкам. Семена округлые, гладкие, желтые без пигментации, с неявным глянцем, в семенах содержится белка от 25,8 до 38,9%, жиров-20,2-24,0%.

Элементами технологичности возделывания сои являются: высота растений, высота прикрепления нижних бобов, а также плотность стеблестоя. В таблице 1 представлена характеристика количественных признаков исследуемых сортов сои.

Таблица 1 – Количественные признаки сои северного экотипа, среднее за 2018-2019 гг.

Сорт	Высота растения, см			Высота прикрепления нижних бобов, см		
	2018 г.	2019 г.	среднее значение	2018 г.	2019 г.	среднее значение
Брянская МИЯ	71,3	68,8	70,0	4,5	4,0	4,3
Соер 5	70,0	67,5	68,8	9,1	8,4	8,8
Белор	72,4	70,3	71,4	9,5	8,8	9,2
Магева	68,9	68,5	68,7	6,9	6,5	6,7
НСР ₀₅	7,1	6,7		0,8	0,7	

Высота растений определяет устойчивость к полеганию и при механизированном возделывании сои является важным признаком, влияющим на технологичность. Многие ученые отмечают, что данный количественный признак в большей 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. По мере увеличения вегетационного периода у сортов отмечалось изменение высоты прикрепления нижних бобов. Такая закономерность сохранялась в период проведения полевого опыта. Так, в среднем, наибольшее расстояние от почвы до нижнего первого боба составило 9,2 см – сорт Белор с продолжительностью вегетации, равной 120 суткам. Из научных литературных источников известно, что сорта сои с минимальным или нулевым ветвлении-

ем способны расти и развиваться в плотном стеблестое. Но, для повышения потенциала продуктивности растения должны иметь большее количество узлов, а это достигается наличием боковых стеблей. Этот немаловажный фактор также учитывается. Растения сои с помощью компенсаторного ветвления устраняют пробелы в стеблестое, возникающие из-за плохой всхожести. В таблице 2 представлена ветвистость сортов сои северного экотипа в условиях региона.

Таблица 2 – Ветвистость сортов сои северного экотипа, среднее за 2018-2019 гг.

Сорт	Вегетационный период, суток	Количество боковых стеблей, шт./растение
Брянская МИЯ	115	1,4
Соер 5	118	1,5
Белор	120	1,5
Магева	110	1,2

Анализ данных в опыте показал, что у изучаемых сортов с увеличением продолжительности вегетационного периода увеличивается количество боковых стеблей. Так сорт сои Магева имеет 1,2 штук боковых стеблей на одно растение, вегетационный период равен 110 суткам. Наибольшее их количество - 1,5 шт./растение имели сорта Соер-5 (ВП=118 суткам) и Белор (ВП=120 суткам), это на 0,1 ветвей больше, по сравнению с контрольным сортом Брянская МИЯ.

При возделывании любой культуры важнейшим показателем является ее урожайность (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность семян сои, ц/га

Сорт	Вегетационный период, суток	Урожайность, ц/га		
		2018 г.	2019 г.	среднее значение
Брянская МИЯ	115	24,5	26,9	25,7
Соер 5	118	23,0	23,5	23,3
Белор	120	23,7	24,8	24,3
Магева	110	22,8	23,0	22,9
НСР ₀₅		0,23	0,25	

Как видно из таблицы, урожайность изменялась как по годам, так и по срокам посева. Наиболее высокий ее уровень отмечался у сортов Брянская МИЯ и Белор и составил 25,7 и 24,3 ц/га в среднем за два года.

Заключение. Обобщая двухлетний экспериментальный материал исследований, можно утверждать о том, что: для повышения потенциала продуктивности и урожайности растения должны иметь большее количество узлов, а это достигается наличием боковых стеблей; боковые стебли обычно формировались в нижнем узле растения, а у растений с нулевым ветвлением в этом месте образовывались цветковые кисти и впоследствии бобы; с увеличением продолжительности вегетационного периода увеличивалось количество боковых стеблей; наибольшую урожайность за годы исследований показал сорт Брянская МИЯ – 25,7 ц/га.

При производственном механизированном возделывании ценной зернобобовой культуры – сои в условиях региона необходимо обращать особое внимание на признак ветвистости растения и высоту прикрепления нижних бобов.

Библиографический список

1. Система удобрений и реабилитация песчаных почв: монография / Н.М. Белоус, М.Г. Драганская, С.А. Бельченко. Брянск, 2010. 224 с.
2. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.
3. Технология возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия 137 / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус, А.В. Дронов // Вестник Брянская ГСХА. 2016. № 2. С. 58-67.
4. Эффективность применения гербицидов при возделывании суданской травы на семена в юго-западной части Центрального региона / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов, О.А. Зайцева // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 4 (56). С. 31-38.
5. Леонова Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: материалы междунар. практ. конф. Брянск, 2010. С. 116-120.
6. Леонова Н.В., Романова Ю. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2007. С. 145-148.
7. Леонова Н.В., Кистенев А.Н., Лихачев Б.С. Смешанные посевы – как способ повышения эффективности полевого кормопроизводства // Саввичевские научные чтения: сб. науч. тр. Брянск, 2003. Вып. 1. С. 78-88.

8. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // Современному АПК – эффективные технологии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, проф., заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой / отв. ред. И.Ш. Фатыхов. Ижевск, 2019. С. 315-318.

9. 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 междунар. науч.-практ. конф. Горки, 2018. С. 153-157.

10. Милехина Н.В. Отзывчивость некоторых сортов гороха посевного и полевого на продуктивность и скороспелость в условиях серых лесных почв Брянской области // Знание молодых: наука, практика и инновации: сб. науч. тр. XVII междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых. Киров: Вятская ГСХА, 2018. С. 49-53.

11. Дьяченко О.В. Сельскохозяйственные угодья Брянской области и эффективность их использования // Современному АПК – эффективные технологии: материалы междунар. науч.-практ. конф. Ижевск: Изд-во Ижевская ГСХА, 2019. Т. 3. С. 65-69.

12. Дьяченко В.В., Зайцева О.А. Эффективность применения десикантов при возделывании суданской травы на семена в условиях Брянской области // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. тр. В 3 кн. Барнаул: Алтайский ГАУ, 2016. С. 94-96.

13. Дьяченко В.В., Зайцева О.А., Пономарев И.П. Совершенствование технологии возделывания суданской травы на семена в условиях Брянской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. тр. по материалам VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Брянск, 2016. С. 60-64.

14. Разработка агроприемов устойчивого получения семян суданской травы в условиях Центрального региона / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, С.В. Верховламочкин, В.Ю. Симонов, О.А. Зайцева // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 5 (57). С. 33-37.

15. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского ополья / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, О.А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII. С. 83-86.

16. Симонов В.Ю., Чубукова А.И., Сычѐв Д.В. Сравнительная характеристика сортов сои и совершенствование элементов технологии их возделывания // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 254-259.

17. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 с.

УДК 633.853.52 (470.333)

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Study of the duration of the growing season of soy in the soil and climate conditions of the Bryansk region

Жемердей Н.Н., аспирант, Hataget@mail.ru
Бодрикова А.А., студент, a.bodrikova@yandex.ru
Зайцева Е.А., студент, zaytsewaliza78@gmail.com
Zhemerdey N.N., Bodrikova A.A., Zaytseva E.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по изучению сои с различной продолжительностью вегетационного периода в условиях Брянской области. Исследовали четыре сорта сои: Белор, Магева, Соер-5 и сорт селекции Брянского ГАУ – Брянская МИЯ. Сорта с наименьшей продолжительностью вегетационного периода отмечались ранним переходом к цветению, и у них был отмечен более высокий коэффициент вариации. Продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов зависела также и от погодных условий. При более низкой температуре воздуха и небольшом количестве осадков наблюдалось увеличение межфазного периода всходы – начало цветения.

Abstract. *The article presents the results of a study of soybeans with different duration of the growing season in the conditions of the Bryansk region. Four varieties of soy were studied: Belor, Mageva, Soer-5 and the Bryansk GAU selection variety-Bryansk MIA. Varieties with the shortest vegetation period were marked by an early transition to flowering and they*

had a higher coefficient of variation. The duration of the growing season of the studied varieties also depended on weather conditions. With a lower air temperature and a small amount of precipitation.

Ключевые слова: зернобобовые, сорт, соя, вегетационный период.

Keywords: legumes, variety, soy, growing season.

Общая посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий за последние 10 лет возросла почти на 6% и составила 79 млн. га. В Брянской области имеется 1874,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 1174,9 тыс. га пашни [1, 2, 3]. Земли сельскохозяйственного назначения являются основным средством производства, без эффективного использования которых невозможна успешная реализация основных направлений приоритетного национального проекта по развитию агропромышленного комплекса [4, 5, 6].

Наряду с ростом посевных площадей в стране увеличивается валовой сбор зернобобовых культур и сои, за последние годы он составил, включая сою, более 4,0 млн. тонн [7, 8].

Зернобобовые культуры широко используются в сельском хозяйстве. Они обладают высокими пищевыми, кормовыми качествами, содержат в семенах, вегетативной массе повышенное количество протеина и имеют большое значение в решении проблемы растительного белка [9, 10]. Возделывание зернобобовых культур в Брянской области требует научного подхода к разработке отдельных элементов агротехники, а также создания своих, приспособленных к местным условиям, высокоурожайных сортов [11, 12].

Одним из важнейших показателей высокой урожайности семян сои в условиях Брянской области является продолжительность ее вегетации. Вегетационный период – один из основных признаков, учитывающих пригодность сорта к возделыванию в тех или иных почвенно-климатических условиях. Его продолжительность зависит также от генотипа и морфологических особенностей. Оптимальным вегетационным периодом считается тот, при котором семена сои успевают созреть до наступления заморозков.

Цель исследований – изучение продолжительности вегетационного периода сортов сои в условиях Брянской области.

Полевые опыты с соей проводились на опытном поле университета. Почва участка серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лесовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, со-

держание гумуса 2,6-3,2%. Для почвы характерно сравнительно высокое (25-35мг Р₂О₅ на 100 г почвы) содержание фосфора и среднее (13,0-15,3 мг К₂О на 100 г почвы) калия. Реакция почвенного раствора слабокислая, рН_{сол.} – 5,2-5,6. Предшественник – вико-овсяная смесь. Агротехника общепринятая для зоны. Сорты высевали сеялкой СЗ-3,6 в последней декаде апреля. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян/га. Расположение делянок систематическое, повторность четырехкратная. Общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений обеспечила ручная прополка. Исследовали четыре сорта сои: Белор, Магева, Соер-5 и сорт селекции Брянского ГАУ – Брянская МИЯ. В ходе проведения исследований проводились учеты и наблюдения. Урожайность определяли поделяночно методом сплошной уборки.

Метеорологические условия вегетационного периода в годы проведения исследований имели некоторые отличия в сравнении со среднемноголетними данными. Распределение осадков было неравномерным и зависело от интенсивности их по месяцам и, особенно, по декадам. Осадки ливневого характера установлены в июле 2017 года – 138 мм и 2018 года – 162,7 мм. Июль 2019 года также оказался дождливым и прохладным, осадков выпало 100 мм. Температурный режим характеризовался повышенными показателями в сравнение со среднемноголетними значениями, что положительно повлияло на рост и развитие растений. Созревание сортов сои проходило при достаточно тёплых и сухих условиях, особенно в 2018 году, где в августе-первой декаде сентября выпало 12,2 мм осадков.

В таблице 1 отражены результаты исследований продолжительности вегетационного периода и составляющих его фаз. Наиболее точную информацию об изменчивости этого признака мы получили при вычислении коэффициента вариации.

Таблица 1 – Характеристика сортов сои по продолжительности вегетационного периода, среднее за 2017-2019 гг.

№ п/п	Название сорта	Вегетационный период, суток				V, %
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за 3 года	
1.	Брянская МИЯ	98	111	121	110	8,6
2.	Соер – 5	112	122	113	116	3,9
3.	Белор	119	124	115	119	3,4
4.	Магева	105	111	108	108	6,0

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать следующий вывод: различия погодных условий оказали существенное влияние на длительность вегетационного периода сои и, в этой связи, его продолжительность у одного и того же сорта может колебаться в пределах до нескольких недель. Наибольшей изменчивостью по длине вегетации обладают сорта от очень ранних до ранних. Очень важный момент в вегетации сои – межфазный период всходы - начало цветения. Количество дней от всходов до начала цветения незначительно изменилось у сортов (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика сортов сои по продолжительности периода всходы-начало цветения, среднее за 2017-2019 гг.

№ п/п	Название сорта	Количество суток от всходов до начала цветения				V, %
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за 3 года	
1.	Брянская МИЯ	49	43	47	46	5,4
2.	Соер – 5	45	41	43	43	3,8
3.	Белор	43	46	45	45	2,8
4.	Магева	42	38	45	42	6,9

В своих исследованиях мы изучали период от всходов до начала цветения сои, так как в селекционном процессе на скороспелость он является решающими. В результате полученных данных отмечаем, что сорта отличались незначительной изменчивостью изучаемого признака (относительное стандартное отклонение составило от 2,8 до 6,9 %).

Заключение. Сорта с наименьшей продолжительностью вегетации отмечались ранним переходом к цветению и у них был отмечен более высокий коэффициент вариации. Продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов зависела также и от погодных условий. При более низкой температуре воздуха и небольшом количестве осадков наблюдалось увеличение межфазного периода всходы – начало цветения.

Библиографический список

1. Система удобрений и реабилитация песчаных почв: монография / Н.М. Белоус, М.Г. Драганская, С.А. Бельченко. Брянск, 2010. 224 с.
2. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.

3. Технология возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия 137 / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус, А.В. Дронов // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2. С. 58-67.

4. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.

5. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2006. С. 224-227.

6. 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: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 166 с.

7. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов гороха посевного и полевого на продуктивность и скороспелость в условиях серых лесных почв Брянской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалам XIII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры растениеводства. Горки, 2019. С. 178-181.

8. Милехина Н.В., Мишукова В.В. Сравнительная оценка сортов люпина узколистного по основным признакам, обеспечивающим урожайность зеленой массы // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI междунар. науч. конф. Брянск, 2019. С. 504-511.

9. 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 междунар. науч.-практ. конф. Горки: БГСХА, 2018. С. 153-157.

10. Матюшкина Д.А., Милехина Н.В. Сравнительная оценка продуктивности сортов люпина белого с применением комплексных средств химизации в условиях Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 324-329.

11. Милехина Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. С. 145-148.

12. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // Современному АПК – эффективные технологии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, проф., заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой / отв. ред. И.Ш. Фатыхов. Ижевск, 2019. С. 315-318.

13. Эффективность применения гербицидов при возделывании суданской травы на семена в юго-западной части Центрального региона / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов, О.А. Зайцева // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 4 (56). С. 31-38.

14. Симонов В.Ю., Чубукова А.И., Сычёв Д.В. Сравнительная характеристика сортов сои и совершенствование элементов технологии их возделывания // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 254-259.

УДК 633:636.085 (470.333)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕШАННЫХ ТРАВСТОЕВ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Use of mixed herbage in the feed production of the Bryansk region

Капошко Н.А., аспирант

Бельченко С.А., д. с.-х. н., профессор

Шаповалов В.Ф., д. с.-х. н., профессор

Белоус И.Н., кандидат с.-х. н.

Симонов В.Ю., кандидат с.-х. н.

Kaposhko N.A., Belchenko S.A., Shapovalov V.F., Belous I.N., Simonov V.Yu

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

Аннотация. В данной статье представлен анализ и информация основных направлений развития лугового и полевого кормопроизводства Брянской области. Одним из приоритетных в организации системы ведения отрасли отмечено комбинирование использования смешанных (гетерогенных) многолетних травостоев, отличающихся адаптивностью, высокой кормовой продуктивностью, функциональным

долголетием, созданием схем зелёного и сырьевого конвейеров различных по скороспелости и отавности. В луговом кормопроизводстве отмечены особенности формирования высокоурожайных травостоев на пойменных лугах, осушенных землях, вновь осваиваемых суходольных участках под культурные сенокосы и пастбища интенсивного типа. В развитии полевого кормопроизводства уделено внимание производству высококачественных травяных кормов из сорговых культур на пахотных землях региона.

Abstract. *This article presents an analysis and information on the main directions of development of meadow and field forage production in the Bryansk region. One of the priorities in the organization of the industry management system is the combination of the use of mixed (heterogeneous) perennial herbage, characterized by adaptability, high feed productivity, functional longevity, and the creation of schemes for green and raw material conveyors of various precocity and age. In meadow forage production, the features of forming high-yielding grass stands in floodplain meadows, drained lands, newly developed dry land plots for cultural hayfields and pastures of intensive type are noted. In the development of field feed production, attention is paid to the production of high-quality grass feed from sorghum crops on arable land in the region.*

Ключевые слова: смешанные травостои, комбинированное использование, агроценоз, культурные сенокосы и пастбища, кормовое сорго, отавность, продуктивность.

Key words: *mixed stand, the combined use of the agro-ecosystem, cultural hayfields and pastures, forage sorghum, otvesti, productivity.*

Развитие и интенсификация животноводства требуют кардинального совершенствования кормовой базы, роста производства и улучшения качества всех видов кормов, их рационального и эффективного использования. В структуре затрат на производство животноводческой продукции расходы средств на корма составляют до двух третей от общего объёма. Очевидно, что снижение затрат в кормопроизводстве является ключевым звеном в повышении экономической эффективности не только животноводства, но и всего сельскохозяйственного производства. В Брянской области сенокосы и пастбища занимают около 40% сельскохозяйственных земель. Во многих хозяйствах, на пастбища и сенокосы приходится до 50-60% сельскохозяйственных земель. При этом в юго-западной части области на значительной территории выполнен комплекс мелиоративных мероприятий. Потенциал улучшенных земель весьма значителен, по разным оценкам он не менее 7-8 т/га кормовых единиц. Мировой опыт свидетельствует,

что вложение денежных средств в кормопроизводство выгодно и перспективно. Обеспечение более высокого уровня интенсификации сельскохозяйственной деятельности позволяет существенно повысить их продуктивность [1].

Подбор травосмесей для создания многокомпонентных пастбищ интенсивного типа и комбинированного использования травостоев рекомендуем по малозатратной технологии с применением долгодетных травостоев. Сеяные травостои, созданные на основе проверенных в конкретных почвенно-климатических условиях технологий, характеризуются высокой устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям, лучшей реакцией на приёмы интенсификации и ухода, а в результате - большим долголетием и продуктивностью.

При составлении травосмесей для создания сенокосов и пастбищ необходимо учитывать агроэкологические параметры и адаптивность видов трав. В юго-западных районах Брянской области, подвергшихся загрязнению радионуклидами вследствие Чернобыльской аварии, необходимо учитывать плотность загрязнения сенокосов и пастбищ цезием-137.

На осушенных землях, которые значительно лучше влагообеспечены и содержат больше органического вещества по сравнению с дерново-подзолистыми почвами, необходимо активнее работать с травами-влаголюбями - клевером гибридным, кострцом безостым, двукосточником тростниковым, бекманией обыкновенной. При залужении участков с переувлажненными почвами целесообразно использовать простые смеси (не более 2-3 компонентов) и одновидовые посевы видов трав, устойчивых к избытку влаги.

Агроклиматические условия Брянская область идеально подходят для создания бобово-злаковых травостоев преимущественно комбинированного использования. Основная задача заключается в максимальном продлении продуктивного долголетия бобовых компонентов в травостоях. Тип сеяного травостоя по скороспелости подбирают на сенокосах с учётом срока наступления фазы начала цветения злаков, на многоукосных травостоях - по фазе выхода в трубку-колошения, на пастбищах - по высоте трав в фазе кущения для раносозревающих трав, а для позднеспелых - по скорости наступления фазы начала колошения, при которой резко снижается качество и поедаемость травяных кормов.

Во всех районах области, но особенно в Стародубском, Брянском, Новозыбковском, Почепском идет рост круглогодичного стойлового содержания молочного скота, что вызывает необходимость коренным образом перестраивать луговое кормопроизводство в направлении создания специальных зелёных и сырьевых конвейеров, обеспе-

чивающих получение высококачественных травяных кормов в течение всего года. Эта, на первый взгляд, простая задача при практической реализации оказывается весьма сложной. Главный недостаток зелёных кормов - скоротечность фаз роста и развития растений, когда в зелёной массе все элементы питания, а также биологически важные соединения находятся в соотношениях, наиболее полно удовлетворяющих потребность животных.

В последнее время хозяйства нашей области уделяется большое внимание производству травяных кормов, которое является наиболее ресурсосберегающим по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами. Ряд районов Брянской области успешно используют в кормопроизводстве разработки ученых Брянского ГАУ по внедрению сорговых кормовых культур - сорго сахарное, суданская трава, сорго-суданковые гибриды [2, с. 69; 3, с. 24; 4, с. 18; 5, с. 31; 6, с. 19].

Положительную динамику по вопросам развития кормопроизводства следует отметить по Злынковскому, Красногорскому, Суражскому и Погарскому районам, где положено начало производству новых кормовых культур (табл. 1).

Таблица 1 - Производство новых кормовых культур в Брянской области (кроме пайзы)

Наименование хозяйства	Суданская трава		Сорго - суданские гибриды		Сахарное сорго		Козлятник восточный	
	площадь (га)	урожайность, ц/га	площадь(га)	урожайность, ц/га	площадь(га)	урожайность, ц/га	площадь (га)	урожайность, ц/га
СПК «Луч», Злынковский район							5	320
ИП глава КФХ Дмитренко В.Н., Злынковский район								
ИП глава КФХ Сухоцкий С.Н., Злынковский район								
ОАО «Железнодорожник», Карачевский район			260	197				
ООО «Русское молоко», Климовский район								
СПК «Родина», Клиновский район								
СПК «Родина», Красногорский район								

Продолжение таблицы 1

ИП глава КФХ Ефименко А.П., Красногорский район								
СПК «Ударник», Новозыбковский район							25	70
СХПК «Родина», Новозыбковский район	200	282						
ИП глава КФХ Лысак М.Н., Погарский район			50	400	50	400		
Колхоз «Серп и молот», Суражский район								
СПК «Восход», Суражский район							40	90
СПК «Западный», Суражский район								
ИП глава КФХ Погуляев Ю.Н., Суражский район							20	118
ИП глава КФХ Дирютин И.Н., Суражский район							50	95
ТнВ «Успех», Унечский район								
Итого (га): 700	200		310		50		140	

По посевным площадям пайзы прошедший (2019) год оказался прорывным. В Брянской области было посеяно 1099 гектаров этой культуры, в том числе в Злынковском районе: СПК «Луч», -20 га, ИП глава КФХ Дмитренко В.Н. – 122 га, ИП глава КФХ Сухоцкий С.Н. – 120 га; ОАО «Железнодорожник», Карачевского района – 100 га; ООО «Русское молоко», Климовского района -150 га; СПК «Родина», Клинцовского района -100 га зкорм +27 га на семена; Красногорском районе: СПК «Родина» - 25 га, ИП глава КФХ Ефименко А.П. - 40 га, Новозыбковском районе - СПК «Ударник», -164 га; Суражском районе: колхозе «Серп и молот», - 40 га СПК «Восход», -90; СПК «Западный», -35 га; ТнВ «Успех», Унечского района – 15. Вся площадь под новыми кормовыми культурами по данным госстатистики (Форма 4 с\х) в 2019 году составила 1799 га.

В условиях Брянской области разработана новая технология создания и использования культурного соргового пастбища, на котором высеваются сорта и гибриды травянистого сорго, выведенные ВНИИ сорго и сои «Славянское поле», специально для летних культурных пастбищ. Впервые в России такое культурное сорговое пастбище было заложено в СПК «Кистерский» Погарского района Брянской области и

проведено практическое стравливание под контролем Лысака Михаила Николаевича - одного из инициаторов и соавторов разработки теоретической и практической части создания культурного соргового пастбища в стране. Ранее считалось, что в растениях сорго содержится большое количество алкалоида дуррина, которое вызывают гибель животного. В сортах и гибридах кормового сорго селекции ВНИИСиС «Славянское поле» Ростовской области отмечено повышенное содержание сахаров, поэтому существует зависимость, чем больше сахаров в стебле, тем меньше дуррина. Вместе с тем, не рекомендуется выпас животных на голодный желудок. Причиной смерти животного может послужить любое другое обстоятельство, а укажут на культуру сорго, как на причину смерти. Использовать сорговое пастбище целесообразно загонным способом (порционно), в том числе применяя «электрической пастух». Начинают стравливание зелёной массы сорго, при достижении растениями высоты 20-25 см. Заканчивают стравливание, когда ударили первые заморозки. Таким образом, в течение 3-4 месяцев можно использовать культурное сорговое пастбище как элемент в зелёном конвейере или в иной схеме кормопроизводства.

Для обеспечения качественными травяными кормами при стойловом содержании скота необходимо высевать разные по спелости сенокосные травосмеси или травы в чистом виде. По продолжительности использования укосные травостои подразделяются на 3 группы: многолетние травы полевых севооборотов со сроком пользования 1-2 года; многолетние травы в кормовых севооборотах со сроком использования 4-5 лет; улучшенные сенокосы со сроком использования 5-7 лет и более.

При составлении травосмесей для КРС, находящегося на стойловом содержании, необходимо учитывать сроки достижения укосной спелости трав. При этом выделяют раннеспелые (ежа сборная, лисохвост луговой), среднеспелые (кострец безостый, овсяница луговая, овсяница тростниковая, двухкосточник тростниковый, сорта клевера лугового двуукосного, люцерна посевная, галега восточная), позднеспелые (тимофеевка луговая, полевица белая, клевер гибридный, клевер луговой одноукосный). Очень важным показателем многолетних кормовых трав является их отавность. По отавности культивируемые травы подразделяются на высокоотавные (ежа сборная, овсяница тростниковая, люцерна жёлтая), среднеотавные (кострец безостый, овсяница луговая, двухкосточник тростниковый, клевер луговой двуукосный, люцерна посевная, галега восточная), слабоотавные (тимофеевка луговая, клевер гибридный, клевер луговой одноукосный). На травостоях с преобладанием высокоотавных трав следует планировать

трехкратное скашивание, а средне- и слабоотавных видов - двукратное. Преимущества вновь создаваемых пастбищ по сравнению с существовавшими заключается в формировании многолетнего высокопродуктивного лугового агроценоза из быстроотрастающих, взаимодополняющих кормовым достоинствам компонентов, позволяющих начать их эксплуатацию уже через 45-60 дней после посева и обеспечивать до 4 циклов стравливания за сезон. При этом системообразующими видами трав являются клевер ползучий, райграс пастбищный и мятлик луговой. Правильный подбор травосмесей по сравнению со случайным составом повышает урожай на 50-70%. Использование новых сортов многолетних трав обеспечивает 10-20% прироста урожайности. При выборе районированных сортов необходимо обязательно учитывать их чувствительность к экстремальным явлениям (затопление и подтопление, поздневесенние и летние заморозки, продолжительные без дождей периоды). Конструирование состава травосмесей должно органически вписываться в общую систему кормопроизводства хозяйства и ориентироваться на полное обеспечение животных зелёной массой в пастбищный период и собственным сырьём для производства растительных кормов.

Биоклиматические условия нашей области благоприятны для развития и интенсификации лугового кормопроизводства, наименее затратного по производству, как корма, так и растительного белка. Для получения на луговых угодьях высоких урожаев с хорошей обеспеченностью травяных кормов протеином ключевое значение имеет питание растений и система удобрений пастбищ и сенокосов, которая должна быть дифференцированной в зависимости от типов почв, их плодородия, обеспеченности элементами питания и выноса питательных веществ урожаем трав. Интенсификация кормопроизводства и решение проблемы растительного белка в условиях Брянской области невозможны без оптимизации питания травостоев, внесения на гектар улучшенных лугов не менее 170-200 кг действующего вещества минеральных удобрений.

Одним из наиболее реальных факторов повышения урожайности сенокосов и пастбищ является использование биологического азота (включение в травосмесь бобовых трав). При включении в злаковую травосмесь 3-5 кг/га клевера ползучего в течение первых двух лет пользования без применения минерального азота можно получать по 4-5 т к. ед. с гектара, или повысить продуктивность таких угодий более чем вдвое. В этой связи первостепенное значение приобретает создание и использование пастбищных бобово-злаковых травостоев. Увеличение доли бобовых на 1% способствует росту продуктивности травос-

стоя на 50-80 к. ед. и увеличивает сбор азота на 2-3 кг с гектара при наличии бобового компонента не менее 30%. Поэтому уже в ближайшие годы необходимо довести площади улучшенных сенокосов и пастбищ с бобово-злаковыми травостоями до 50% общей их площади, а в более отдаленной перспективе - до 75-80%. Особое значение в последние годы придается созданию долгодетных многокомпонентных пастбищ, с высоким содержанием бобовых трав. Использование зелёной массы клевера по сравнению со злаковыми смесями позволяет с одной и той же площади получать больше питательных веществ, в частности переваримого протеина - на 40-42%, и увеличить выход животноводческой продукции почти на 40% при снижении затрат кормов до 28%. В летний период благодаря зелёному корму и, прежде всего, хорошей пастбищной траве потребность крупного рогатого скота в протеине обеспечивается полностью, а в начале пастбы даже с избытком. Научно доказано, что в летнем рационе скота на 1 кормовую единицу приходится свыше 120 г переваримого протеина и только в первом цикле более позднего и втором, после раннего первого цикла стравливания, может наблюдаться снижение протеина в переросшем травостое. Поэтому увеличить продолжительность использования пастбищ в 1-м цикле до 25-28 дней без существенного снижения качества корма можно за счет создания нескольких различных по скороспелости пастбищных травостоев. Раннеспелые злаковые травостои с ежой сборной должны занимать примерно 20-25%, среднеспелые бобово-злаковые травостои - 60-65 и позднеспелые с преобладанием тимофеевки луговой - 15-20%.

Площади культурных пастбищ должны полностью обеспечивать потребности животных в зелёном корме на протяжении всего пастбищного периода. Для обеспечения бесперебойного снабжения животных зелёным пастбищным кормом необходимо, создавать при закладке пастбищ несколько разносозревающих травостоев, соблюдать соответствующий им режим удобрения и организовывать своевременное скашивание трав в части пастбищных загонов с последующим использованием их на выпас во второй половине лета. Большие потери кормов и переваримого протеина в сельскохозяйственных предприятиях возникают, как правило, из-за нарушений технологических требований, плохого технического состояния и недостаточной обеспеченности хозяйств кормоуборочной техникой. Низкое качество заготавливаемых кормов приводит к перерасходу из-за недобора питательных веществ и переваримого протеина и, как следствие, не отвечает физиологическим потребностям животных, а в итоге сказывается на их продуктивности. Питательность кормов второго и третьего класса качества по

сравнению с первым снижается на 10-25%, а неклассных - на 40-50%, недобор животноводческой продукции при низкокачественных кормах составляет 25-45%. Необходимо обеспечить совершенствование существующих технологий и переходе на прогрессивные технологии заготовки: сенажа в рулонах или крупногабаритных тюках с упаковкой в самоклеющуюся полимерную пленку или пленочный рукав; прессованного сена с упаковкой в самоклеющуюся пленку; силоса и сенажа из измельченной массы с упаковкой в полимерный рукав; кормов с внесением биологических и химических консервантов, азотосодержащих добавок; консервированного корма из провяленных трав, зерносенажа; плющеного консервированного зернофуража повышенной влажности

На содержание белка в урожае бобовых и бобово-злаковых травостоев значительное влияние оказывают сроки кошения и количество укосов. При двухукосном использовании содержание сырого протеина в корме составляет 10,3-11,7%, при трехукосном - 16,2-17,4, а четырехукосном - 17,5-19,3%. Зелёная масса люцерно- и клеверо-злаковых смесей многоукосного использования отличается высокой обеспеченностью 1 кормовой единицы переваримым протеином (131-168 г), в полной мере удовлетворяет потребности животных и пригодна для приготовления высококачественных зимних кормов. Для обеспечения максимального выхода кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га клевер, люцерну и бобово-злаковые травостой следует убирать в первом укосе в конце бутонизации-начале цветения бобовых трав. Оптимальным сроком скашивания злаковых трав является фаза выхода в трубку - начала колошения, а при заготовке сенажа - фаза колошения трав. Заготовка и хранение кормов по предлагаемым технологиям с учетом применения минеральных удобрений, в том числе борофоски позволят дополнительно получить в расчете на один гектар трав 18 ц молока или 175 кг привеса [7, с. 20; 8, с. 15; 9, с. 224].

Для создания наиболее экономически целесообразной структуры луговых травостоев в разных почвенно-климатических условиях с учётом составляющих кормового баланса и уровней производства животноводческой продукции используют соответствующий алгоритм расчёта оптимальной структуры травостоев сенокосов и пастбищ:

- Посевные площади кормовых и фуражных культур и их рациональная структура определяются потребностью скота в корме.
- Потребность корма для скота производится с учётом поголовья по видам, половозрастным группам и особенностей их питания.
- Кормовой баланс на основании потребности поголовья в грубых и объёмистых кормах рассчитывается ежегодно.

Выбор состава травосмесей проводят с учетом почвенного покрова и гидрологического режима.

Таким образом, многолетние бобово-злаковые травосмеси преимущественно комбинированного использования в полевых и кормовых севооборотах, а также при вновь создаваемых пастбищах по сравнению с существовавшими являются основными составляющими в формировании высокопродуктивного агроценоза из быстрорастающих, взаимодополняющих кормовыми достоинствами виды кормовых трав.

Библиографический список

1. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.

2. Комбинированное использование травостоев / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, И.Н. Белоус // Животноводство России. 2016. № 7. С. 67-70.

3. Динамика урожайности бобово-мятликовых травосмесей различных лет жизни в условиях серых лесных почв Брянской области / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, А.В. Зубарева, Т.Н. Каранкевич, О.В. Дьяченко // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 1. С. 23-29.

4. Сорговые кормовые культуры в организации // С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е.Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 12. С. 17- 21.

5. Белоус И.Н., Смольский Е.В., Шаповалов В.Ф. Продуктивность и качество одновидовых посевов многолетних трав в зависимости от уровня минерального питания // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 4. С. 29-33.

6. Технология возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжёлых металлов и цезия 137 / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2. С. 58-67.

7. Продуктивность одновидовых и смешанных посевов многолетних трав, возделываемых в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, Г.П. Малякко, Л.П. Харкевич, О.А. Меркелов // Кормопроизводство. 2015. № 5. С. 17-21.

8. Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5(51). С. 14-20.

9. Белоус Н. М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Система удобрений и реабилитация песчаных почв: монография. Брянск, 2010. 224 с.

10. [Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей](#) / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // [Вестник Брянской ГСХА](#). 2015. № 5 (51). С. 14-20.

10. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Камовская Т.М. Возделывание суданской травы в поликультуре на серых лесных почвах Нечерноземья // Кормопроизводство. 2008. № 3. С. 16-19.

11. Использование зерна малоалкогольного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: сб. науч. тр. междунар. науч.–практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

12. Соколов Н.А., Ториков В.Е., Михайлов О.М. Методология исследования аграрных проблем региона // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 2. С. 38-43.

13. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.

14. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов, С.В. Улитенко, О.В. Мельникова. Брянск, 1998. 85 с.

СЕКЦИЯ
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
И СОРТОВОГО СОСТАВА ПЛОДОВО-
ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»**

**УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ
ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО РЕГИОНА**
Grape productivity in the conditions of the Central black soil region

Абызов В.В., к.с.-х.н., ст.н.с., vniigispr@mail.ru
Abyzov V.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В работе представлены результаты изучения урожайности 32 сортов винограда различного видового происхождения из коллекции ФНЦ им. И.В. Мичурина. На основе проведённых в 2019 году учётов урожайности отмечены различия между исследуемыми сортами. Лучшими показателями данного признака характеризовался сорт Ася.

Abstract. *The paper presents the results for yield study in 32 grape varieties of different species origin from I.V. Michurin FSC gene pool. On the base of the surveys of grape productivity (2019), some differences between studied varieties were revealed. «Asya» variety showed the best indexes in productivity trait.*

Ключевые слова: урожайность, столовые и технические сорта, культура винограда, сортимент.

Keywords: *productivity, table and technical varieties, grape culture, assortment.*

Одним из главных факторов увеличения продуктивности культуры винограда является сортимент. Его совершенствование происходит двумя способами: интродукцией форм на основе теории почвенно-климатических аналогов и выведением и распространением генотипов, созданных методами комбинированной селекции на генотипической основе. В ходе сортоизучения выбирают более подходящие по хозяйственно-ценным критериям сорта, которые в состоянии лучше адаптироваться к условиям внешней среды конкретного региона. При посадке виноградника необходимо руководствоваться рядом критериев, которые позволят наиболее полно реализовать потенциал сорта и условий произрастания. К ним следует отнести: выбор сорта, способ ведения, формирования и обрезки виноградной лозы, а также экономическая эффективность [1, 2].

Важным показателем развития виноградарства является производство и потребление столового винограда. Мировое производство составляет 22,1 млн. т., а в России 21 тыс. т. На сегодняшний день выведены разнообразные сорта, которые широко используются не только на садовых участках, но и в производстве [3].

В связи с внедрением культуры винограда на частных приусадебных участках, многолетними исследованиями сортовых ресурсов, продуктивности и качества ягод, виноград всё больше пользуется спросом у садоводов России. В некоторых регионах отмечается увеличение спроса на выращивание столовых и технических сортов в 8-10 раз [4].

В Центральном Черноземье интерес к возделыванию данной культуры достаточно велик, несмотря на то, что климатические условия позволяют выращивать в основном формы раннего и очень раннего сроков созревания. Поэтому работа по отбору и внедрению сортов, которые способны формировать вызревшие побеги и стабильный урожай, весьма актуальны.

Урожай винограда является важнейшим показателем продуктивности сорта и выражается, как правило, в килограммах на куст. Этот показатель преимущественно зависит от количества и массы гроздей. На его формирование на кустах доминирующее влияние оказывают биологические особенности сорта, условия среды произрастания и агротехнические приёмы возделывания насаждений [5].

При квалифицированном уходе и благоприятных условиях виноград может давать высокие урожаи. В разных экологических условиях качество и количество ягод винограда одного и того же сорта может меняться. Поэтому необходимо иметь набор сортов, дающих наилучшие показатели данного признака в конкретной климатической зоне произрастания.

Работа проводилась на территории СГЦ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина в 2019 г. Объектом исследования являлась агроэкосистема полевого опыта представленная 25 столовыми, 4 техническими и 3 универсальными сортами винограда отечественной и зарубежной селекции. Опытные участки не орошаемые. Направление рядов – север-юг. Культура ведения винограда укрывная. Схема посадки 3,0 x 1,5 м. Формировка – кордон на среднем штамбе высотой 80 см. Система ведения – шпалерная, вертикальная. Возраст насаждений 6-7 лет. При изучении использовались общепринятые методики.

Лето и осень 2019 года характеризовались не благоприятными условиями для выращивания культуры винограда. Недостаточное количество осадков, в сочетании с жаркой погодой июня, прохладной –

июля и перепадами в августе и сентябре, не позволили сортам показать свой потенциал урожайности.

Среднемесячная температура воздуха в июне (+21,5°C) выше нормы на 3,5°C. Минимальная температура воздуха опускалась до 10,7°C, а максимальная – повышалась до 33,5°C. Сумма выпавших осадков составляла 4,0 мм, что существенно ниже среднеголетних данных (62,0 мм).

Среднемесячная температура воздуха в июле (+18,4°C) ниже нормы на 1,0°C. Минимальная температура воздуха опускалась до 10,3°C, а максимальная – повышалась до 27,9°C. Сумма выпавших осадков составляла 23,0 мм, при норме 66 мм.

Среднемесячная температура воздуха в августе (+18,1°C) соответствовала норме. Минимальная температура воздуха опускалась до 7,4°C, а максимальная – повышалась до 32,9°C. Сумма выпавших осадков составляла 13,0 мм, что ниже среднеголетних данных (45 мм). Среднемесячная температура воздуха в сентябре (+13,1°C) была выше нормы на 0,8°C. Минимальная температура воздуха опускалась до -1,6°C, а максимальная – повышалась до 27,0°C. Сумма выпавших осадков составляла 13,0 мм, при норме 55,0 мм.

На основе проведённых учётов урожайности отмечены значительные различия между исследуемыми сортами винограда. Наибольшей урожайностью (более 10 кг/куст) отличался сорт Ася. Урожайность 5,1-10,0 кг/куст выделена у сортов Кристалл, Восторг, Талисман, Томайский, Кишмиш Запорожья, Августин, Жаворонок, Платовский, Денисовский, Арочный, Лора, Кодрянка, Золотой Дон. У сортов Леда, Баклановский, Фрумоаса албэ, Золотинка, Кеша, Агат Донской, Белое чудо, Платовский мускатный, Кардинал, Дружба, Аркадия показатели этого признака составили от 1,1-5,0 кг/куст. Наименьшая урожайность (0,0-1,0 кг/куст) отмечена у сортов Камелот, Изумруд, Жемчуг розовый, Розалия, Коктейль, Эльф, Илья.

Таким образом, в результате проведённых исследований отмечено, что при неблагоприятных погодных условиях для выращивания винограда, лучшие показатели урожайности отмечены у сорта Ася.

Библиографический список

1. Эседов Г.С., Мукаилов М.Д. Оценка количественных и качественных критериев урожайности новых интродуцентов винограда в Южном Дагестане // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 10. С. 40-44.
2. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные

технологии выращивания плодово-ягодных культур: учеб.-метод. пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 с.

3. Зеренкова Н.Б. Биологические свойства и селекционно-ценные признаки сортов винограда в условиях Кемеровской области: автореф. ДИС. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2012. 15 с.

4. Макарова Г.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов винограда в условиях умеренно засушливой и колонной степи Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 2007. 18 с.

5. Анапская ампелографическая коллекция (биологические растительные ресурсы): монография / Е.А. Егоров, И.А. Ильина, В.С. Петров и др. Краснодар, 2018. 194 с.

УДК 634.84:581.19

ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ВИНОГРАДА

Tasting assessment of grape varieties

Абызов Вад.В., к.с.-х.н., ст.н.с., vniigispr@mail.ru
Абызов Вал.В. преподаватель, valeriy200976@mail.ru
Abyzov Vad.V., Abyzov Val.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В условиях развития интенсивного промышленного садоводства требования к качеству плодов сильно возросли. Каким бы высокоурожайным и устойчивым по многим признакам ни был сорт, если вкус плодов будет посредственным, то никакого коммерческого и потребительского значения он иметь не будет. В результате проведённой в 2019 году дегустационной оценки ягод винограда выявлены сорта высоких вкусовых качеств – Восторг и Агат Донской.

Abstract. *In the conditions of high-density industrial plantation, the fruit quality requirements have greatly increased. In spite of many important traits such as high productivity and resistance, the taste qualities still determine commercial and consumer value of the variety. As a result of the tasting assessment the grape varieties «Vostorg» and «Agat Donskoy» were singled out as the varieties with high taste qualities.*

Ключевые слова: виноград, сорта, сахара, кислоты, дегустационная оценка.

Keywords: grapes, varieties, sugars, acids, tasting assessment.

Культура винограда обладает не только красивыми, но и наиболее питательными и вкусными плодами. Являясь одним из самых древних растений на земле, которое возделывает человечество, виноград известен своими вкусовыми и лечебными свойствами, что объясняется богатейшим набором полезных для человеческого организма веществ содержащихся в его ягодах [1].

Плоды винограда являются высокоценным продуктом питания и сырьём для пищевой промышленности. В мировом производстве их основная часть используется для виноделия – около 80%, 7% – для производства сушёного винограда, 12% употребляется в свежем виде. Из ягод этой культуры получают самые разные продукты: джемы, вина, соки, мармелад, варенье, бекмес и др.

Высоким содержанием питательных веществ в спелых плодах обусловлена его пищевая ценность. В связи с высоким содержанием сахаров (до 33%), у некоторых сортов, виноград характеризуется высокой калорийностью. Вкусовые качества винограда определяются содержанием легко усвояемых организмом форм сахаров (глюкозы и фруктозы), наличием минеральных солей, витаминов, органических кислот (винной, лимонной, яблочной), ароматических и дубильных веществ, жизненно важных аминокислот. Так же виноград один из немногих плодов, признанных лечебным продуктом (ампелотерапия). Не стоит забывать и про эстетический заряд, который несёт в себе виноградная лоза, поэтому виноград используют в качестве декоративного растения для озеленения ландшафтов, домов, приусадебных участков.

Сортообновление насаждений является важнейшим фактором интенсификации виноградарства. Особенно велика роль сорта в этой отрасли народного хозяйства. Часто двукратное увеличение прибыли и повышение рентабельности достигается за счёт сортосмены. Во многих работах посвящённых винограду в начале описания авторы подчеркивают необходимость изучения характеристики биологических свойств сортов и почвенно-климатических условий [2]. Поэтому многофакторной задачей, решаемой на основе прямого опыта его изучения и испытания в конкретном ареале, среди набора аналогичных генотипов, является подбор сортов, соответствующих условиям местности и требованиям производства [3].

В связи с ежегодным пополнением коллекции новыми сортами и гибридами, исследования по изучению биологических свойств и хозяйственных признаков представляют собой непрерывный процесс, результатом которого является внедрение в производство и приуса-

дебное садоводство новейших селекционных достижений на основании государственного сортоиспытания [2].

Каким бы высокоурожайным и устойчивым по многим признакам ни был сорт, если вкус плодов будет посредственным, то никакого коммерческого и потребительского значения он иметь не будет. Поэтому в первую очередь именно на этот признак необходимо обратить внимание селекционерам при выведении новых сортов [4, 5].

Вкус плодов – сложный признак. В первую очередь он зависит от содержания сахаров, органических кислот и их соотношения. Наряду с генотипическими особенностями сорта, на вкус и химический состав плодов существенное влияние оказывают метеорологические условия года, месторасположение участка и уровень применяемой агротехники. В связи с этим данные показатели сорта могут значительно варьировать от года к году [6, 7, 8, 9].

Работа проводилась на территории СГЦ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина в 2019 году. Объектом исследования являлась агроэкосистема полевого опыта представленная 24 столовыми, 3 техническими и 2 универсальными сортами винограда отечественной и зарубежной селекции. Опытные участки не орошаемые. Направление рядов – север-юг. Культура ведения винограда укрывная. Схема посадки 3,0 x 1,5 м. Формировка – кордон на среднем штамбе высотой 80 см. Система ведения – шпалерная, вертикальная. Возраст насаждений 6-7 лет.

Вкусовая оценка сортов винограда проводилась без приборов или реактивов путем опробования и оценки исключительно внешними чувствами (зрением, обонянием, вкусом), т.е. органолептическим методом по 10-балльной шкале [10]. Дегустация предшествует глюкоацидиметрическим анализам и особенно необходима для столовых сортов, но ее значение велико и для технических.

Неблагоприятные погодные условия 2019 года не позволили ягодам исследуемых форм показать свой потенциал. Отмечены значительные различия между исследуемыми сортами винограда.

На основании дегустационных оценок произведена группировка сортов винограда по вкусовым качествам плодов. Были выделены 4 группы:

1) сорта с отличным вкусом (дегустационная оценка 8,4-8,5 балла): Восторг, Агат Донской;

2) сорта с хорошим вкусом (дегустационная оценка 7,9-8,0 балла): Илья, Лора, Золотинка, Баклановский, Кодрянка, Изумруд, Белое чудо;

3) сорта со средним вкусом (дегустационная оценка 7,6-7,7 балла): Галисман, Дружба;

4) сорта с удовлетворительным вкусом (дегустационная оценка 7,3-7,5 балла): Жемчуг розовый, Ася, Кристалл, Жаворонок, Августин, Эльф, Арочный, Фрумоаса албэ, Золотой Дон, Кеша, Розалия, Коктейль, Аркадия, Платовский, Платовский мускатный.

Сорта Камелот, Томайский, Кардинал в условиях г. Мичуринска не вызрели, поэтому провести дегустационную оценку не удалось.

Таким образом, в результате проведённой в 2019 году дегустационной оценки ягод винограда выявлены сорта высоких вкусовых качеств – Восторг и Агат Донской.

Библиографический список

1. Верзилин А.А. Хозяйственно-биологическая оценка новых сортов винограда в условиях Центрально-Черноземного региона: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2011. 22 с.

2. Козловская З.А., Бут-Гусаим А.В., Устинов В.Н. Интродукция винограда и перспективы его выращивания в Беларуси // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя: Прыродазнаўчых навук. 2009. № 1. С. 37-43.

3. Трошин Л.П. Совершенствование сортимента виноградных насаждений России // Научное обеспечение АПК Кубани. 2002. С. 109-116.

4. Абызов В.В. Биологические особенности и хозяйственная ценность сортов земляники в условиях средней полосы России: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2008. С. 80-81.

5. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Изучение потребительских качеств ягод смородины чёрной // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. Курск: Изд-во Курская ГСХА, 2010. С. 154-156.

6. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сб. тр. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск, 2016. С. 136-149.

7. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского ГАУ. 2012. № 1. (33). С. 26-28.

8. 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: сб. докл. и сообщ. XIX Мичуринских чтений (27-29 окт. 1998 г.). Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1999. С. 89-91.

9. Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по биохимическому составу плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, ч. 1. С. 191-194.

10. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1963. 151 с.

УДК 634.723.1:631.52 (470.333)

ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-ФАКТОРОВ ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Stress-factors impact of spring-and-summer period on yield of black currants lines bred in the Russian Lupin Research Institute

Акуленко Е.Г., к.с.-х.н., ст.н.с., *lupin_mail@mail.ru*

Яговенко Г.Л., д.с.-х.н., *lupin_mail@mail.ru*

Akulenko E.G., Yagovenko G.L.

ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ

«ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»

The Russian Lupin Research Institute – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution FWRC FPA

Аннотация. Дана оценка урожайности 43 сортобразцов смородины черной селекции ВНИИ люпина в контрастных погодных условиях 2015-2019 годов. Выделены образцы с высокой степенью гомеостатичности ($V < 10\%$) и урожайностью более 10 т/га – Подарок Астахова, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Мавлады, Услада и СН 7-13-232.

Abstract. *The article presents the estimation of the yield of 43 black currants breeding lines bred in the RLRI under contrast weather conditions in 2015-2019. The lines Podarok Astakhova, Dar Smolyaninovy, Litvinovskaya, Mavladi, Uslada and SN 7-13-232 have high homeostaticity ($V < 10\%$) and their yield is higher than 10 t/ha.*

Ключевые слова: смородина черная, сортобразец, урожайность, температура воздуха, осадки.

Keywords: *black currants, breeding line, yield, air temperature, rain.*

Смородина чёрная является ведущей культурой среди ягодников. Её ягоды содержат необходимые для человека витамины, микроэлементы, минеральные соли, органические кислоты и другие полезные вещества. По содержанию витамина С (80-300 мг% и более) и Р-активных веществ (1000-1500 мг% и более) она занимает одно из ведущих мест среди ягодных и плодовых культур. Высокая урожайность (до 30 т/га), зимостойкость, легкость размножения и скороплодность, возможность полной механизации возделывания и уборки, разнообразное использование плодов – создают экономически выгодные условия выращивания культуры как в промышленном, так и в любительском садоводстве [1, с. 141; 2, с. 121-122].

Смородина чёрная обладает высокой экологической пластичностью и приспособленностью к экстремальным условиям среды. Однако гидротермические стрессы в период покоя и вегетации, а также болезни и вредители резко снижают продуктивность и качество ягодной продукции [3, с. 290-292]. В связи с этим одной из приоритетных задач селекции является создание сортов, сочетающих в своем геноме высокую потенциальную продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды [4, с. 177-180; 5, с. 238-239; 6, с. 124-131; 7, с. 215-217; 8, с. 215-217].

В результате многолетней селекционной работы, под руководством Заслуженного работника сельского хозяйства доктора сельскохозяйственных наук Астахова А.И. во ВНИИ люпина создано 23 сорта смородины черной, 13 из них включены в Госреестр селекционных достижений РФ.

Целью наших исследований является оценка урожайности перспективных сортов и отборных форм смородины черной селекции ВНИИ люпина. Исследования проведены в 2015-2019 гг. на участке сортоизучения смородины черной ВНИИ люпина. Объектами были 43 сортообразца 2011 года посадки. Схема посадки 3 x 0,6 м, по 5 растений на учетной делянке. Агротехнические мероприятия общепринятые для юго-западной части Нечерноземья России. Учеты и наблюдения проводили согласно требованиям «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9, с. 351-374]. Результаты урожайности по годам представлены в таблице.

Погодные условия весны и лета 2015 года характеризовались в основном повышенным теплообеспечением и недостаточным количеством осадков. Наблюдалось медленное развитие ягод, однако, ливень в середине мая и конце июня несколько выправил ситуацию и к времени сбора урожая генотипы сформировали нормальные ягоды. Урожайность по сортам колебалась от 5,1 т/га (СН 7-3-209) до 21,3 т/га

(Кудмиг). На 4-й год после посадки средняя урожайность сортообразцов составила 11,4 т/га. Половина генотипов в условиях этого года дали урожай более 10т/га. Высокоурожайными были Кудмиг (21,3 т/га), Саша (19,3 т/га), СН 7-3-230 (18,7 т/га), Соловьиная ночь (18,0 т/га).

Май 2016 года был холодным. В I и II декадах мая температура воздуха была на 0,5 – 3,7°С ниже климатической нормы. Последующее потепление и выпадение осадков в пределах нормы в III декаде мая, в июне и I декаде июля позволило растениям сформировать хороший урожай. Урожайность выше 10 т/га имели 32 образца. Максимальное плодоношение (25,3 т/га) было у сорта Саша.

Таблица 1–Урожайность (т/га) сортообразцов смородины черной 2015-2019 гг., 2011 год посадки

Сортообразец	2015	2016	2017	2018	2019	Среднее за 5 лет	V %
Нара(к)	10,6	10,7	10,0	14,7	13,3	11,9	16,0
Кудмиг	21,3	18,0	19,7	24,0	14,0	19,4	29,2
Саша (6-20-167)	19,3	25,3	19,3	13,3	14,7	18,4	19,1
Подарок Астахова	16,7	19,3	21,3	15,3	15,3	17,6	6,2
6-20-246	16,7	17,3	16,7	13,3	13,3	15,5	16,0
Селеченская 2	16,0	16,0	16,0	15,3	13,3	15,3	13,0
Дар Смольяниновой	16,0	15,3	16,7	13,3	14,7	15,2	6,0
Соловьиная ночь	18,0	15,3	14,0	12,3	14,7	14,9	14,3
Фантазия (6-20-11)	12,7	14,0	14,0	17,3	14,7	14,5	10,3
Литвиновская	14,7	13,3	15,3	16,0	13,3	14,5	7,1
Мавлади	14,0	13,3	14,7	12,7	14,7	13,9	3,4
7-3-230	18,7	16,7	16,0	11,3	6,7	13,9	66,8
6-28-198	13,3	12,7	16,0	15,3	11,3	13,7	11,5
7-13-232	11,3	14,0	16,7	16,0	10,0	13,6	8,6
Чара	14,0	13,3	16,0	13,3	8,0	12,9	38,6
6-15-65	12,0	13,3	14,0	10,0	14,7	12,8	14,3
7-2-157	10,0	14,0	13,3	13,3	12,0	12,5	12,9
Партизанка брянская	16,7	13,3	10,7	12,7	8,0	12,3	49,8
Лакомка	14,7	15,3	12,0	10,0	8,0	12,0	41,7
7-3-239	6,7	10,0	16,0	13,3	12,7	11,7	43,7

Продолжение таблицы 1

Гулливер	13,3	14,7	5,3	13,3	10,7	11,5	15,3
Услада	13,3	13,3	12,0	6,0	12,0	11,3	7,3
7-2-155	8,0	10,0	15,3	13,3	10,0	11,3	15,7
7-3-187	7,3	8,7	14,0	13,3	12,0	11,1	34,4
Добрыня	12,7	6,6	13,3	12,0	10,0	10,9	16,8
Изюмная	10,0	7,3	14,0	14,7	8,0	10,8	15,7
7-3-204	5,5	17,3	12,7	10,7	4,3	10,1	68,1
7-13-20	5,3	13,3	12,0	14,0	6,0	10,1	18,8
6-11-93	6,7	14,0	10,0	12,0	8,0	10,1	12,5
7-12-142	7,3	14,0	14,0	6,7	6,7	9,7	26,1
6-16-41	9,3	8,7	9,3	6,0	12,7	9,2	21,9
6-14-235	5,7	14,0	12,0	5,3	8,0	9,0	23,7
7-3-209	5,1	16,7	7,3	6,0	10,0	9,0	45,9
6-20-58	8,7	8,7	6,3	6,0	13,7	8,9	36,3
6-20-67	14,0	10,8	8,7	2,0	8,0	8,7	38,6
6-14-231	5,3	7,9	11,3	10,0	8,0	8,5	28,7
7-1-157	8,7	10,0	6,7	5,3	8,4	7,8	22,5
7-12-115	7,3	8,7	12,7	5,3	3,3	7,5	53,4
6-20-54	8,7	5,6	8,7	6,7	6,7	7,3	18,4
7-3-202	6,7	6,3	10,0	3,3	10,0	7,3	27,9
Лидер	11,3	6,0	7,3	6,7	2,0	6,7	58,8
6-14-75	5,3	12,0	3,1	6,7	3,0	6,0	39,2
6-14-166	10,0	4,7	3,3	3,3	3,3	4,9	61,2
X ср.	11,4	12,3	12,5	10,8	9,8	11,4	
НСР _{0,05}	-	-	-	-	-	4,47	

В 2017 году водно-термический режим во время цветения и созревания ягод характеризовался отсутствием засушливого периода и температурных аномалий. Отклонения от средних многолетних показаний были незначительны. Это позволило сортам смородины черной сформировать высокий урожай – в среднем по коллекции 12,5 т/га. Этот год был периодом максимального плодоношения этого участка (6-й год после посадки). Большая часть генотипов имела урожайность от 10,0 до 23,0 т/га. Наиболее урожайными были сорта Подарок Астахова, Кудмиг, Саша.

В 2018 году в первой и третьей декаде мая и в первой декаде июня наблюдался острый дефицит влаги на фоне повышенной температуры воздуха. Завязь смородины черной развивалась медленно. Обильные осадки II и III декады июня и I декады июля способствовали улучшению состояния насаждений и нормальному формированию ягод. Урожайность находилась в пределах от 3,3 т/га (6-14-166) до 24 т/га (Кудмиг), в среднем по сортам составила 10,8 т/га.

В 2019 году весенне-летний период был с недобором осадков и повышенным теплообеспечением. В мае и июне температура воздуха превышала климатическую норму на 2,3 – 6,7°C. Помимо абиотических факторов, по мере старения насаждений увеличивается также влияние биотических факторов – повреждение грибными болезнями и почковым клещом [10, с. 12-17; 11, с. 35]. В совокупности действия этих факторов урожайность сортообразцов в этом году снизилась и составила в среднем 9,8 т/га.

Сортообразцы 6-14-166, 6-14-75, 7-3-202, 6-20-54, 7-12-115 и сорт Лидер характеризуются высоким качеством ягод и крупноплодностью, средняя масса ягод – 2,3-3,0 г, максимальная – 3,5-6,2 г. Однако, по урожайности они уступают другим сортам, что связано со сдержанным ростом куста (низкорослостью) и требованием высокого уровня агротехники. Выше названные генотипы участвуют в селекции как источники крупноплодности и хорошего качества ягод.

В годы с контрастными погодными условиями во время цветения и созревания ягод в среднем за 5 лет исследований стабильное плодоношение более 10 т/га имели сортообразцы – Подарок Астахова, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Мавлади, Услада и СН 7-13-232 (V <10%). Эти сорта будут использоваться в селекции как доноры и источники адаптивности, высокой урожайности и качества ягод.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
2. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.
3. 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. 2017. Т. 49. С. 290-294.
4. Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А., Мелькумова Е.А. Проблемы и перспективы интродукции и селекции ягодных культур в Западной Сибири // Садоводство и виноградарство 21 века: материалы междунар. практ. конф. Краснодар, 1999. С. 177-180.
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., посвящ. 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.

6. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Якуб И.А. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и форм ремонтантной малины в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38. С. 124-131.

7. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Реализация биологического потенциала ремонтантной малины в условиях засухи 2010 г. // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, ч. 1. С. 253-257.

8. Сазонов Ф.Ф. Основные задачи и результаты селекции смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, ч. 1. С. 215-220.

9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой, Орел, 1999. С. 351-374.

10. Акуленко Е.Г. Изучение устойчивости к почковому клещу сортообразцов и гибридов смородины черной в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. XXXI, ч.1. С. 12-17.

11. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24, ч. 2. С. 35-43.

УДК 635.9:631.8

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА РОСТ РАСТЕНИЙ ТУИ ЗАПАДНОЙ

The impact of new generation fertilizers on the growth of plants

Алексеева В.А., магистрант, *Luda.agro@mail.ru*
Alekseyeva V.A

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»
«Kuban State Agrarian University. named after I.T. Trubilina»*

Аннотация. В условиях полевого опыта изучено влияние удобрения нового поколения на рост растений туи западной. Показано, что применение препарата «Агромастер» у растений туи Смарагт приводит к увеличению количества побегов и их средней длины.

Abstract. Under the conditions of field experience, the effect of a new generation of fertilizer on the growth of western thuja plants was studied. It is shown that the use of the drug "Agromaster" in thuja Smaragt plants leads to an increase in the number of shoots and their average length.

Ключевые слова: препарат, туя западная, рост растений.

Key words: the drug, *Thuja occidentalis*, plant growth.

В современном ландшафтном дизайне – одной из самых востребованных и популярных древесных пород является туя. На сегодняшний день существует пять основных видов туи. На территории нашей страны туя в обычных природных условиях не растёт, но успешно выращивается садоводами. Туя западная приживается практически в любой местности. На основе этого вида вывели наибольшее количество разновидностей растения. Разнообразие сортамента декоративных форм туи позволяет создавать с их помощью изысканные ландшафтные композиции. Благодаря неприхотливости (она переносит городские условия, морозоустойчива) и круглогодичной декоративности туя завоевала главенствующие позиции в садах разных стилей [4, с. 84-92]. Низкорослые формы являются ценнейшим материалом для внутреннего озеленения сооружений разного назначения (контейнер около домов, озеленение крыш и др.) Один из самых популярных представителей семейства кипарисовых – туя западная Смарагд. Она имеет форму продолговатого конуса с ярко выраженной кроной и густым хвойным покрытием, что позволяет придавать ему разные скульптурные формы. Надо отметить, что это растение очень медленно растёт, поэтому возникает вопрос, как активизировать ростовые процессы. В настоящее время для регулирования ростовой активности сельскохозяйственных растений используются всевозможные стимуляторы роста и современные удобрения [1, с. 71-76; 3, с. 92-100]. Очень много препаратов малоизучены на декоративных культурах.

Исходя из этого, целью исследований явилось изучение влияния препарата нового поколения «Агромастер» (кальциевая селитра) на ростовую активность туи Смарагт.

Для достижения поставленной цели в 2018-2019 гг. в питомнике декоративных растений «Розовый сад» было проведено исследование по изучению влияния препарата «Агромастер» на растения туи Смарагт. Схема посадки растений 1 x 1 м. В варианте по 12 растений (по 3 в повторности). Препарат использовали в растворенном виде (250 гр. на 10 л воды) один раз в 10 дней. Агротехника участка соответствовала рекомендованной. Учеты и наблюдения проводили в соответствии с

общепринятыми методиками в агротехнических опытах с плодовыми культурами, изложенными в программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [2, с. 177-180].

В результате проведенного эксперимента выявлено, что использование препарата «Агромастер» оказывает существенное влияние на ростовую активность растений туи (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние препарата «Агромастер» на ростовую активность растений туи Смарагт (среднее за 2018-2019 гг.)

Вариант	Высота растений, см	Количество побегов, шт.	Средн. длина побега, см
Растения обработаны водой - контроль	30,6	7,1	19,0
Растения обработаны препаратом «Агромастер»	35,5	9,8	20,8
НСР ₀₅	0,7	0,3	0,1

По нашим данным у растений туи после обработки препаратом увеличивается количество побегов на 28 % по сравнению с контрольными значениями, а средняя их длина на 8,7 %. К концу вегетации высота растений в варианте с обработкой была на 4,9 см выше, чем в контроле.

Таким образом, для активизации ростовых процессов у растений туи Смарагт необходимо использовать удобрения нового поколения «Агромастер».

Библиографический список

1. Влияние калийного питания на устойчивости яблони к абиотическим стресс-факторам / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова и др. // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, ч. 1. С. 71-76.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 607 с.
3. Влияние регуляторов роста на физиологические показатели растений мандарина (*Citrus Reticulata* var. *unshiu tan.*) в условиях влажных субтропиков России / А.В. Рындин, О.Г. Белоус и др. // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 51. С. 92-100.
4. Соколова Т.А., Бочкова И.Ю. Декоративное растениеводство и цветоводство. М., 2006. 127 с.

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖАРСТОЙКОСТИ
СОРТООБРАЗЦОВ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ**

*Preliminary evaluation of heat resistance of variety samples
of primocane raspberry*

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 лабораторных исследований некоторых показателей водного обмена в критические фазы вегетации малины ремонтантного типа плодоношения. Дана оценка жаростойкости сортобразцов по показателям потери воды и степени её восстановления в тканях листьев после высокого температурного стресса. Установлено, что наибольшая потеря воды листьями и наименьшее её восстановление происходят в фазу «интенсивный рост». В фазу «начало цветения» сортобразцы малины ремонтантной более устойчивы к температурному стрессу. Выделены относительно жаростойкие генотипы.

Abstract. *The article presents the results of the laboratory investigation of some indicators of water metabolism of primocane raspberry in critical phases of vegetation period. The evaluation of heat-resistance of variety samples by water loss and degree of water restoration in leaves after high temperature stress is given. As a result it is established, that the greatest water loss in the leaves and the smallest water restoration occurs during the phenophase of intensive growth. The variety samples of primocane raspberry are more resistant to high temperature stress in the phase of beginning of flowering. The relatively heat-resistant genotypes have been selected.*

Ключевые слова: ремонтантная малина, жаростойкость, потери воды, восстановление воды.

Keywords: *primocane raspberry, heat resistance, water loss, water restoration.*

Способность противостоять неблагоприятным условиям окружающей среды является одним из важнейших хозяйственно-ценных признаков любого сорта сельскохозяйственной культуры [1, 2, 3]. К

числу стрессовых факторов периода вегетации, которые ограничивают эффективное возделывание плодовых и ягодных растений в последние годы, относятся неравномерное и недостаточное выпадение осадков на поверхность почвы в сочетании с аномально высокими температурами воздуха [4, 5]. Наиболее чувствительны к губительному воздействию высоких температур растения в фенофазы «интенсивный рост» и «цветение», так как в условиях водного стресса повреждаются именно те звенья метаболизма, которые связаны с процессами роста и формирования генеративных органов. При этом важнейшими показателями для оценки жаростойкости являются потеря воды и степень её восстановления после теплового шока [6]. На примере смородины чёрной и красной было установлено, что листья сортов, устойчивых к действию высоких температур воздуха характеризуются меньшими потерями воды и высоким процентом её восстановления после моделируемого в лабораторных условиях температурного воздействия [7, 8]. К сожалению, изучению жароустойчивости малины уделяется недостаточно внимания. Имеются сведения об относительно высокой жаростойкости сортов малины с традиционным типом плодоношения в условиях Орловской области – Лазаревская и Espe [9].

Цель исследований – оценка устойчивости сортов и отборных форм малины ремонтантного типа плодоношения к высокой температуре воздуха по основным показателям водного обмена и выделение среди них наиболее жаростойких генотипов. Основные задачи – определение потерь воды листьями и степени восстановления оводнённости их тканей после моделируемого в лабораторных условиях теплового «шока» +50⁰С. Исследования проводились в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием при ФГБОУ ВО Брянский ГАУ в 2018-2019 гг. [10]. Объектами экспериментов являлись листья 5 сортов и 5 отборных форм малины ремонтантного типа плодоношения [11, 12, 13]. Показатели водного обмена изучались в критические фенофазы – «интенсивный рост» и «начало цветения». Потери воды и степень восстановления оводнённости после теплового шока определялись согласно методическим указаниям В.Г. Леонченко [14].

При искусственном проектировании условий температурного стресса в лабораторных условиях было установлено, что потери воды и степень восстановления оводнённости варьировали по фазам вегетации растений. Наибольшие потери воды и наименьшая степень её восстановления отмечены в фенофазу «интенсивный рост». К моменту прохождения следующей критической фенофазы «начало цветения» водопотери у всех изучаемых генотипов снижаются, а степень восстановления оводнённости увеличивается. В фенофазу «интенсивный

рост» потеря воды листьями через 30 минут после температурного шока $+50^{\circ}\text{C}$ в 2018-2019 гг. была на среднем уровне и составила в среднем 31,3% при достаточно высокой степени её восстановления (в среднем 93,64%). При этом минимальная потеря воды была отмечена у сорта Геракл (26,14%), а максимальная – у отборной формы 5-40-1 (37,02%) (рис. 1). Наибольшее значение степени восстановления воды отмечено у сорта Атлант (105,91%), а наименьшее – у отборной формы 16-88-1 (84,28%) (рис. 2).

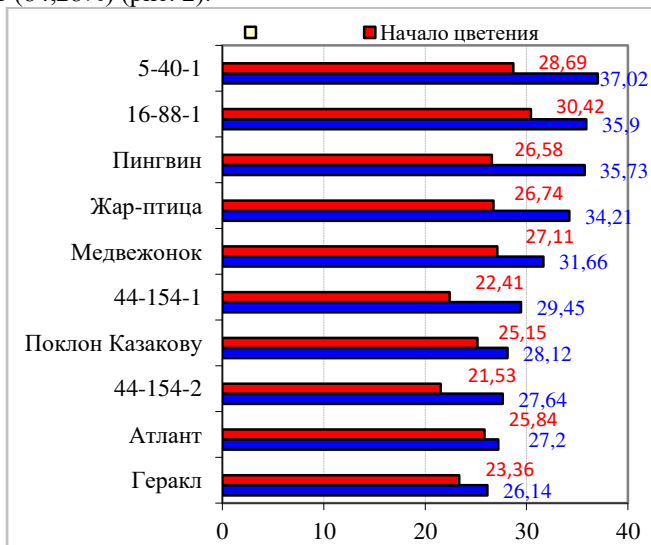


Рисунок 1 – Потери воды листьями малины в результате воздействия температуры $+50^{\circ}\text{C}$ (среднее за 2018-2019 гг.), %

В фенофазу «начало цветения» потери воды листьями через 30 минут после температурного шока $+50^{\circ}\text{C}$ в 2018-2019 гг. у большинства сортообразцов была на среднем уровне и составила в среднем 25,78% при высокой степени её восстановления у всех генотипов (в среднем 107,3%). Следовательно, в фенофазу «начало цветения» температура $+50^{\circ}\text{C}$ не является губительной для изучаемых сортовых образцов. При этом низким уровнем водопотери на фоне высокого восстановления оводнённости отличились отборные формы 44-154-2 (21,53%), 44-154-1 (22,41%) и сорт Геракл (23,36%), которые можно охарактеризовать как относительно жароустойчивые.

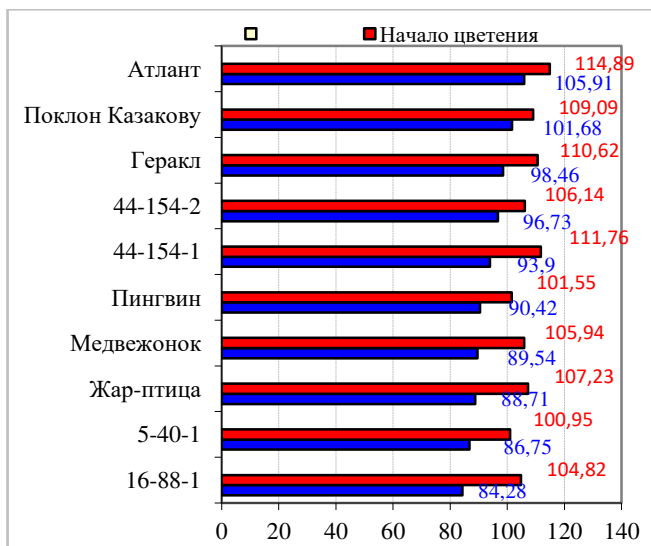


Рисунок 2 – Степень восстановления оводнённости листьев малины после теплового «шока» +50°C (средние значения за 2018-2019 гг.), %

Таким образом, в результате предварительно проведённого изучения потерь воды и степени её восстановления после температурного шока можно сделать вывод о том, что для ремонтантных сортов и отборных форм малины наиболее критическим периодом по отношению к высоким температурам воздуха является фенофаза «интенсивный рост», а изучаемый сортимент не обладает высокими показателями жаростойкости в этот период. К моменту прохождения фенофазы «начало цветения» жаростойкость листьев малины ремонтантного типа плодоношения увеличивается. Среди изученных объектов относительно высокие значения показателей устойчивости к температурному стрессу показали отборные формы 44-154-1, 44-154-2 и сорт Геракл.

Библиографический список

1. Сазонов Ф.Ф. Селекционный потенциал смородины чёрной и возможности его реализации: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2014. 384 с.
2. 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.

3. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Реализация биологического потенциала ремонтантной малины в условиях засухи 2010 г // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 1. С. 253-257.
4. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Адаптивный потенциал сортов земляники садовой селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34, № 1. С. 3-6.
5. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию БГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д-ра с.-х. наук, проф. В.Ф. Мальцева. Брянск, 2010. С. 303-309.
6. Панфилова О.В., Ожерельева З.Е., Голяева О.Д. Оценка устойчивости генотипов смородины красной к экстремально высоким температурам вегетационного периода // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 275-летию А.Т. Болотова. Брянск, 2013. С. 171-172.
7. Зацепина И.В. Засухоустойчивость и жаростойкость сортов смородины черной и красной // Интенсификация плодоводства Белоруссии: традиции, достижения, перспективы: материалы науч. конф. (Самохваловичи, 1 сент.–1 окт. 2010 г.). Самохваловичи: РУП «Институт плодоводства», 2010. С. 88-90.
8. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.
9. Богомолова Н.И., Ожерельева З.Е. Жаростойкость малины красной в условиях Центральной России (Орловская область) // Конкурентоспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 170-летию ВНИИСПК. 2015. С. 20-23.
10. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. С. 92-97.
11. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.
12. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
13. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения

«Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»: методические рекомендации / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

14. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: методические рекомендации / В.Г. Леонченко, Р.П. Евсева, Е.В. Жбанова, Т.А. Черенкова. Мичуринск-Наукоград, 2007. С. 33-39.

УДК 634.75:631.524.86

ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОТБОРНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ ЛИСТЬЕВ

*Field resistance of selection forms of garden strawberry to fungal
leaf diseases*

¹Андропова Н.В., к.с.-х.н., ст.н.с. *andronova32@yandex.ru*

²Антипенко А.В., студентка
Andronova N. V., Antipenko A. V.

¹Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП
Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по устойчивости земляники садовой к грибным болезням. Выделены элитные отборы с комплексной полевой устойчивостью листьев к мучнистой росе, белой и бурой пятнистостям: 3-366-2, 3-372-1.

Abstract. *The article presents the results of researches on the resistance of garden strawberry to fungal diseases. The elite selections with complex field resistance of leaves to powdery mildew, white and brown spots have been distinguished: 3-366-2, 3-372-1.*

Ключевые слова: земляника садовая, сорта, отборы, белая и бурая пятнистости, мучнистая роса, полевая устойчивость.

Key words: *garden strawberry, cultivars, selections, white and brown spots, powdery mildew, field resistance.*

Земляника является исключительно ценной и популярной ягодной культурой, но в силу своей пищевой ценности она привлекает

большое количество микроорганизмов, паразитирующих на плодах, листьях, корнях и нередко вызывающих резкое снижение урожая и даже гибель растений. В частности, огромный вред причиняют садовой землянике грибные патогены, вызывая такие заболевания, как вертициллез, фузариоз, белая, бурая, коричневая пятнистости, серая гниль плодов, мучнистая роса [1, с. 5-7; 2, с. 123-125; 3, с. 81-92].

Резкие колебания температуры, суммы осадков, влажности, вызывают стрессы у растений и способствуют снижению активности защитных механизмов земляники и приводят к более сильному поражению ее грибными болезнями [4, с. 52-54; 5, с. 18-19].

Агротехнические методы защиты растений часто оказываются недостаточно эффективными, хотя и способны в отдельных случаях значительно подавлять накопление патогенов [6, с. 96-102; 7, с. 169].

Наиболее целесообразным, надежным способом защиты растений от болезней является создание высокоустойчивых сортов [8, с. 129-131; 9, с. 15-16; 10, с. 5-6]. Это существенно снизит затраты на химическую обработку насаждений земляники и будет способствовать получению экологически чистой продукции, и снижению загрязнения окружающей среды [11, с. 26-27]. Поэтому создание и выделение источников устойчивости к наиболее распространенным грибным болезням весьма актуальны. В связи с этим целью нашей работы являлась оценка отборных форм земляники по устойчивости к грибным болезням листьев и выделение наиболее ценных из них для дальнейшей селекции.

Исследования проводились в период с 2017 по 2019 год на коллекционном участке Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП, функционирующего на базе Брянского ГАУ [12, с. 92-93; 13, 16].

Объектами исследований были 13 отборных форм земляники селекции Кокинского опорного пункта. Контролем служил районированный сорт Царица. Наблюдения и учеты выполнялись в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [14, с. 427-430].

Последнее десятилетие очень агрессивно проявляет на землянике белая пятнистость. Наиболее благоприятные условия для развития белой пятнистости были в течение трех лет исследований. Массовому развитию болезни способствовало обилие осадков на фоне повышенной температуры воздуха. Кроме того, резкие перепады гидротермических условий вызвали ослабление растений земляники, существенно повысив их восприимчивость к грибной инфекции.

Оценка отборных форм по устойчивости к белой пятнистости листьев показала, что абсолютно устойчивых к патогену генотипов не

обнаружено. В группу относительно устойчивых (поражение листьев не более 1,5 балла) выделены сорт Царица и отборы 3-366-2, 3-372-1, 2-854-10 (табл.1).

Близки к ним по уровню устойчивости были отборы 3-433-4, 3-170-3, 919-5. Степень поражения листьев у этих генотипов не превышала 1,8 баллов.

Наиболее сильно (2,5 балла и выше) белой пятнистостью были поражены листья у отборов 3-5-1, 3-366-9, 2-365-11, 2-506-1, 2-316-11, 3-392-5.

Таблица 1 – Максимальная степень поражения грибными болезнями отборов земляники за 2017-2019 годы

Сорт, отбор	Степень поражения, балл		
	Мучнистая роса	Пятнистости	
		белая	бурая
Царица (st)	1,0	1,5	2,5
3-5-1	0,5	3,0	0,5
3-366-9	0,0	3,0	1,0
2-365-11	0,0	2,5	1,0
3-395-3	1,0	2,0	1,0
3-366-2	0,5	1,5	1,0
3-372-1	1,0	1,5	1,5
2-506-1	2,0	2,5	3,0
3-433-4	2,0	1,8	1,0
3-170-3	0,0	1,8	1,0
2-854-10	0,0	1,0	2,0
2-316-11	1,0	2,8	2,5
919-5	0,0	1,8	0,5
3-392-5	1,5	2,5	2,0

Бурая пятнистость листьев считается еще более опасным заболеванием, чем белая пятнистость. Распространена она всюду, где возделывают землянику. Болезнь поражает преимущественно листья во второй половине лета и осенью, когда идет закладка почек под урожай следующего года. Максимальное развитие этого заболевания отмечено в июле 2018 года, что связано с обилием осадков в этом месяце. Жаркая, сухая погода в августе и сентябре способствовала ослаблению болезни.

Наиболее высокая устойчивость из изученных генотипов к это-

му заболеванию отмечена у отборов 3-5-1, 919-5. Степень поражения листьев не превышала 0,5 балла.

Полевую устойчивость (поражение листьев не более 1,5 балла) к этому патогену проявили отборы 3-366-9, 2-365-11, 3-395-3, 3-366-2, 3-372-1, 3-433-4, 3-170-3.

Наиболее сильно бурой пятнистостью были поражен контрольный сорт Царица и отборы 2-506-1, 2-316-11. Степень их поражения в 2018 году составила 2,5-3,0 балла.

Наряду с пятнистостями листьев, к числу наиболее распространенных заболеваний относится мучнистая роса, поражающая листья земляники, а при сильном развитии и плоды. Активное развитие мучнистой росы наблюдается в теплую и влажную погоду. Высокая влажность требуется только для прорастания спор и проникновения в растения. В остальном же высокая влажность вредна росту гриба.

Метеорологические условия в период исследований не благоприятствовали массовому развитию этого заболевания. Поэтому степень развития мучнистой росы в годы изучения была незначительной и не превышала 2,0 баллов у отборов 2-506-1 и 3-433-4.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены элитные отборы с комплексной полевой устойчивостью листьев к мучнистой росе, белой и бурой пятнистостям: 3-366-2 и 3-372-1. Данные формы представляют наибольший интерес для дальнейшей селекции земляники садовой.

Библиографический список

1. Говорова Г.Ф., Говоров Д.Н. Грибные болезни земляники: монография. М.: ВСТИСП, 2010. 168 с.

2. Зейналов А.С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и меры борьбы с ними. М.: ООО «Агролига», 2016. 240 с.

3. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Брянская ГСХА. Брянск, 2001. 171 с.

4. Айтжанова С.Д. Селекция земляники в юго-западной части Нечернозёмной зоны России: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / Брянская ГСХА. Брянск, 2002. 409 с.

5. Авдеева З.А., Мурсалимова Г.Р. Оценка устойчивости сортов *Fragaria ananassa* Duch. к биотическим стрессорам в условиях Приуралья // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 18-21.

6. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка исходных форм ма-

лины ремонтантного типа по устойчивости к грибным болезням // Научные труды Северо-Кавказского зонального науч.-исслед. ин-та садоводства и виноградарства. Краснодар, 2016. Т. 10. С. 96-102.

7. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины чёрной от наиболее вредоносных болезней / И.В. Сычёва, Ф.Ф. Сазонов, В.П. Луцко, Р.И. Ермаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.

8. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.

9. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро-XXI. 2014. № 4-6 (99). С. 15-17.

10. Сазонов Ф.Ф., Луцко В.П. Селекционная оценка смородины чёрной по устойчивости к белой (*Septoria ribis* Desm.) и бурой (*Cercospora ribicola* Ell.) пятнистостям листьев // Садоводство и виноградарство. 2018. № 4. С. 5-11.

11. Козлова И.И., Лукьянчук И.В. Технолого-селекционные основы научного обеспечения производства ягод земляники в условиях импортозамещения // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31, № 7. С. 26-29.

12. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. С. 92-97.

13. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.

14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1999. С. 417-443.

15. Сычёва И.В., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

16. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органогенез земляники садовой *in vitro* / Д.Н. Сковородников, Н.В. Леонова, А.В. Озеровский, А.А. Варавка // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 4-2. С. 222-224.

17. Орлова Ю., Милехина Н.В. Микробиологическое загрязнение растительных культур *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 371-372.

**НЕКОРНЕВОЕ ПИТАНИЕ МАНДАРИНА КАЛИЙНЫМИ
УДОБРЕНИЯМИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ПЛОДОВ**

*Non-root nutrition of mandarin with potash fertilizers as a factor
in improving the quality of fruits*

Бакир-оглы Д.Д., аспирант, *Luda.agro@mail.ru*
Bakir-ogly

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»
Kuban State Agrarian University. I.t. Trubilina

Аннотация. В статье приведены данные о влиянии некорневой обработки растений калийными удобрениями на диаметр и среднюю массу плодов мандарина Уншиу в условиях Абхазии.

Abstract. *The article presents data on the effect of foliar treatment of plants with potash fertilizers on the diameter and average weight of Unshiu mandarin fruits in the conditions of Abkhazia.*

Ключевые слова: мандарин, сорт, калий, диаметр плода, срок созревания.

Keywords: *mandarin, sort, kaliy, diametr ploda, srok sozrevaniya.*

Японский мандарин Уншиу (*Citrus Unshiu Marc*) является главным представителем цитрусовых, культивируемых на черноморском побережье. Уншиу представляет собой крепкий, лишенный колючек куст. Плоды мандарина в зависимости от помологического сорта различаются по форме, размеру, толщине и цвету кожуры, строению и качеству мякоти. В зависимости от размера плоды мандарина делят на три категории: крупные (90 г), средние (50-60 г) и мелкие (30-40 г). Поэтому при экспертизе качества одним из показателей, который учитывается является размер плода по наибольшему поперечному диаметру.

Развитие плодов Уншиу принципиально не отличается от развития других плодовых, в том числе и листопадных. Поэтому следует руководствоваться основными положениями физиологии, относящимися ко всем плодовым вообще.

Ранее установлено [1, с. 71-76; 2 с. 89-93], что под влиянием некорневого питания деревьев различными микроэлементами (в том числе калием) показатели качества плодовой продукции изменяются.

В частности, применение калийных удобрений оказывает благоприятное влияние на окраску, созревание, вкус и лежкость плодов яблони. Это связывают [1 с.71-76; 3 с. 74-85] с усилением синтеза растворимых углеводов в листьях.

В этой связи представлялось целесообразным уточнить роль некорневого питания калием на формирование товарного качества плодов мандарина и их созревание в условиях прибрежной зоны Абхазии.

Исследования проводили в неорошаемом саду мандарина, который заложен в 2004 г. по схеме 3 x 1 м. участок расположен в пос. Гулрыпш (Республика Абхазия). Почвы – подзолистые разной степени оподзоленности, оголённости и мощности. Объектом исследований явились деревья сортов мандарина Ковано-Васе, Слава Вавилова, Краснодар 85 и Сентябрьский.

Для некорневой обработки использовали: сульфат калия и фосфит калия, контроль – деревья, обработанные водой. Обработку проводили в два срока: при достижении диаметра завязи 3,0 см (первый срок) и за 40 дней до уборки плодов (второй срок). Повторность опыта – 5-кратная. За однократную повторность было принято «дереводелянка». Полевые опыты проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5, с. 177-192]. Агротехника общепринятая для культуры мандарина.

В результате проведенного эксперимента выявлено, что калийные удобрения оказывают положительное влияние на товарных качеств плодов. Уже при однократной обработке растений (при достижении диаметра завязи 3,0 см) сульфатом калия происходит увеличение среднего диаметра плодов мандарина у всех рассматриваемых сортов. Наибольшая разница с контрольным вариантом зафиксирована у сорта Сентябрьский: 2,6 см (табл. 1). В тоже время двукратная обработка калийсодержащими препаратами не приводит к дальнейшему увеличению диаметра плода. Средняя масса плода после обработки препаратом у сортов Ковано-Васе, Слава Вавилова и Сентябрьский увеличивается на 6-17 % по сравнению с контрольными значениями. Двукратная обработка сульфатом калия дала положительный эффект только у сортов Краснодар 85 и Сентябрьский.

Эффект от обработки фосфитом калия на диаметр плода и его среднюю массу менее выражен. Так положительное влияние фосфита калия на массу плодов было зафиксировано у сортов Краснодар 85 и Ковано-Васе.

Таблица 1 – Влияние некорневой обработки калийными удобрениями на товарные качества плодов мандарина

Вариант	Диаметр плода, см		Средняя масса плода, г
	до обработки препаратом 18.07.19 г.	после обработки препаратом 30.10.19 г.	
Сорт Ковано-Васе			
I Обработка водой Контроль	4,1	5,4	124
II Сульфат калия (однократно)	3,5	5,1	137
III Сульфат калия (двукратно)	3,5	5,4	125
IV Фосфит калия (однократно)	3,6	5,2	128
V Фосфит калия (двукратно)	3,6	5,4	132
НСР ₀₅	-	-	1,4
Сорт Слава Вавилова			
I Обработка водой Контроль	3,5	5,2	203
II Сульфат калия (однократно)	3,5	5,0	215
III Сульфат калия (двукратно)	3,6	5,1	210
IV Фосфит калия (однократно)	3,5	5,0	206
V Фосфит калия (двукратно)	3,5	4,8	205
НСР ₀₅	-	-	2,3
Сорт Краснодар 85			
I Обработка водой Контроль	3,0	4,8	126
II Сульфат калия (однократно)	3,5	4,7	135
III Сульфат калия (двукратно)	3,5	4,7	145
IV Фосфит калия (однократно)	3,0	4,0	140
V Фосфит калия (двукратно)	3,5	4,0	138
НСР ₀₅	-	-	3,1
Сорт Сентябрьский			
I Обработка водой Контроль	3,8	5,0	170
II Сульфат калия (однократно)	3,8	5,3	203
III Сульфат калия (двукратно)	3,7	5,3	208
IV Фосфит калия (однократно)	3,7	5,3	165
V Фосфит калия (двукратно)	3,7	5,5	160
НСР ₀₅	-	-	4,8

К сказанному следует добавить, что обработка калийсодержащими препаратами существенно ускоряет срок созревания плодов у всех изучаемых сортов. Несмотря на то, что изучаемые сорта относятся к группе скороспелых сортов.

По нашим данным срок созревания плодов у сортов Сентябрь-

ский и Ковано-Васе, после двукратной обработки сульфатом калия сократился на 12-15 дней по сравнению с контрольными значениями.

Таким образом, для увеличения диаметра плодов мандарина и их средней массы необходимо в оптимальные сроки использовать калийные удобрения.

Библиографический список

1. Роль калийного питания в повышении устойчивости яблони к абиотическим стресс-факторам / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, Д.В. Максимцов, А.Н. Кондратенко, Н.В. Захарчук // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. XXXII. С. 71-76.

2. Приемы управления формированием хозяйственного урожая мандарина в условиях влажных субтропиков России / Т.Н. Дорошенко и др. // Тр. КубГАУ. Краснодар: КубГАУ, 2019. Вып. 2 (77). С. 89-94.

3. Минеев В.Г. Агрохимия и экологические функции калия. М.: Изд-во МГУ, 1999. 332 с.

4. Влияние регуляторов роста на физиологические показатели растений мандарина (*Citrus Reticulata* var. *unshiu* tan.) в условиях влажных субтропиков России / А.В. Рындин, О.Г. Белоус, В.М. Горшков, Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, Аль-Хуссейни Акил Моххамед Абдула-Мир // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 51. С. 92-100.

5. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

УДК 634.2:631.526

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТОВОГО СОСТАВА КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР

The improvement of the varietal composition of stone fruit crops

Богданов Р.Е., к.с.-х.н., в.н.с. cglm@rambler.ru

Юшков А.Н., д.с.-х.н., в.н.с. cglm@rambler.ru

Кружков Ал.В., к.с.-х.н., ст.н.с. cglm@rambler.ru

Bogdanov R.Ye., Yushkov A.N., Kruzhkov Al.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. На основе комплексной оценки выделены перспективные сорта сливы и черешни устойчивые к неблагоприятным абиотическим факторам.

тическим и биотическим факторам среды, с высокими товарно-потребительскими качествами, урожайностью и ценным биохимическим составом плодов. Приведена их краткая характеристика.

***Abstract.** On the basis of a comprehensive assessment promising plum and sweet cherry varieties that are resistant to adverse abiotic and biotic environmental factors, with high product and consumer qualities, yield and valuable biochemical composition of the fruit are identified. Their brief characteristic is given.*

Ключевые слова: слива, черешня, сорта.

Key words: plum, sweet cherry, varieties.

Плоды являются незаменимой составляющей качественного питания человека. Они накапливают сахара, органические кислоты, витамины, микроэлементы, ферменты и другие биологически активные вещества, обладающие профилактическими свойствами. В настоящее время отечественное производство не обеспечивает в полном объеме потребности рынка. Для повышения эффективности садоводства, снижения доли импорта необходима модернизация отрасли, насыщение сортимента новыми конкурентоспособными сортами [1, с. 11-17, 2, с. 33-42; 3, с. 31-32].

Быстрорастущим сегментом продовольственного рынка является продукция косточковых культур, в частности сливы и черешни [4]. Следует отметить, в России на долю сливы приходится 7,9%, черешни - 2,4% от общей площади многолетних насаждений, которые расположены преимущественно в хозяйствах населения [5].

В Российской Федерации ведется работа по созданию новых сортов косточковых культур [6, с. 21-22; 7, с. 89; 8, с. 40-42; 9, с. 17-22; 10, с. 274-277; 11, с. 26-31], однако дальнейшее обновление существующего сортимента с учетом возрастающих требований производства является актуальным. В ФГБНУ «ФНЦ им И.В. Мичурина» выведены перспективные сорта: сливы Венгерка Курсакова, черешни – Мулатка, Лика, Янтарная Савельева, которые по ряду хозяйственно ценных признаков превосходят районированный сортимент.

Венгерка Курсакова (Ренклюд тамбовский х Венгерка кодринская). Зимостойкость древесины и цветковых почек выше контрольного сорта Скороспелка красная. Дерево среднерослое, слегка раскидистой густой кроной. Урожайность средняя. Побег тонкий, прямой. Лист средней длины и ширины, эллиптической формы, зеленый. Почка мелкая, с острой вершиной, слегка отклоненная, подушечка крупная.

Плоды крупные, средняя масса 37,8 г, максимальная 50,5 г продолговатой формы, с мелким, малозаметным брюшным швом (рисунок

1). Плодоножка средняя, тонкая. Основная окраска красная, покровная – темно-фиолетовая. Восковой налет густой. Кожица эластичная, средней толщины. Мякоть желто-зеленая, мелкозернистая, сочная, приятного кисло-сладкого вкуса. Косточка средняя, узкоэллиптической формы, хорошо отстающая. Дегустационная оценка 4,5 балла. Плоды столового назначения, созревают во второй-третьей декаде августа.

Мулатка (сеянец черешни Росошанская) характеризуется зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням. Дерево среднего роста, с округло-овальной кроной средней густоты. Плодоношение сосредоточено на букетных веточках и однолетнем приросте. В плодоношение вступает на 3-4 год. Урожайность до 82,2 ц/га.

Плоды средней массой 7,1 г, максимальной – 9,6 г, темно-красные (рисунок 2). Мякоть темно-красная, сочная, средней



Рисунок 1 – Ветка с плодами сливы сорта Венгерка Курсакова



Рисунок 2 – Ветка с плодами черешни сорта Мулатка

плотности, хрящеватая, сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,8 балла. В плодах содержится 16,2% растворимых сухих веществ, 11,6% сахаров, 0,67% титруемых кислот и 11,7 мг% витамина С. Плоды десертного назначения, раннего срока созревания (третья декада июня).

Лица (сеянец черешни Росошанская) характеризуется зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням. Дерево среднего роста, с округло-овальной кроной средней густоты. Плодоношение сосредоточено на букетных веточках и однолетнем приросте. В плодоношение вступает на 3-4 год. Урожайность 98,3 ц/га.

Плоды средней массой 5,1 г, максимальной – 7,6 г, темно-красные. Мякоть розовая, с кремовым оттенком, сочная, средней плотности, сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,6 балла. В плодах содержится 16,5% растворимых сухих веществ, 10,3% сахаров, 0,45% титруемых кислот и 11,7 мг% витамина С. Плоды столового назначения, среднераннего срока созревания (первая декада июля).

Янтарная Савельева (сеянец черешни Дрогана желтая) характеризуется зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням. Дерево среднего роста, с прямостоячей кроной средней густоты. Плодоношение сосредоточено на букетных веточках. В плодоношение вступает на 3-4 год. Урожайность 81,6 ц/га.

Плоды крупные, средняя масса 6,5 г, максимальная – 8,8 г, почковидной формы. Основная окраска плода желтая, покровная – янтарная. Мякоть желтая, сочная, средней плотности, хрящеватая, сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,8 балла. В плодах содержится 17,5% растворимых сухих веществ, 11,9% сахаров, 0,66% титруемых кислот и 14,9 мг% витамина С. Плоды десертного назначения, раннего срока созревания (третья декада июня).

По результатам исследований в 2019 г. на государственное сортоиспытание переданы перспективные сорта: сливы Венгерка Курсакова, черешни – Мулатка, Янтарная Савельева, Лика, которые по ряду хозяйственно ценных признаков превосходят районированный сортимент.

Библиографический список

1. Куликов И.М., Минаков И.А. Развитие и эффективность садоводства в сельскохозяйственных организациях // Садоводство и виноградарство. 2017. № 2. С. 11-17.

2. Куликов И.М. Научные основы садоводства и питомниководства в решении задач развития сельского хозяйства и импортозамещения // Генетические ресурсы растений – основа селекции и семеноводства в развитии органического сельского хозяйства: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Орел, 2018. С. 33-42.

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. Слива – самый быстрорастущий сегмент фруктового импорта России [Электронный ресурс]. URL: <https://east-fruit.com/article/sliva-samuyu-bystrorastushchiy-segmen-fruktovo-go-importa-rossii>. Ссылка активна на 19.02.2020.

5. Федеральная служба государственной статистики // Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/519>. Ссылка активна на 19.02.2020.

6. Богданов Р.Е. Биологические особенности и хозяйственная ценность сортов и форм сливы для производства и селекции: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2003. 23 с.

7. Каталог перспективных сортов плодовых и ягодных культур, выделенных из коллекции ВИР / Г.В. Еремин, В.Г. Еремин, О.В. Еремина, Н.Н. Коваленко, Т.А. Гасанова, В.Н. Подорожный, И.С. Чепинова, О.А. Гореликова, Н.А. Пиянина. Крымск, 2018. 89 с.

8. Каньшина М.В. Создание и биологическая оценка сортов черешни с высокой экологической адаптивностью к условиям Юга Черноземья // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2018. Т. 5, № 1. С. 40-42.

9. Морозова Н.Г., Упадышева Г.Ю. Перспективы возделывания черешни в Московской области // Садоводство и виноградарство. 2014. № 3. С. 17-22.

10. Генофонд ФГБНУ ВНИИГиСПР и его использование в селекции / Н.И. Савельев, В.В. Чивилев, А.С. Земисов, А.Н. Юшков, Р.Е. Богданов // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 274-277.

11. Симонов В.С. Перспективные сортообразцы сливы домашней для Московской области // Садоводство и виноградарство. 2018. № 4. С. 26-31.

УДК 634.13:651.527.4

ОЦЕНКА ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ ГРУШИ

Assessment of shoot-forming ability pear trees

Борzych Н.В., к.с.-х.н., в.н.с., *cglm@rambler.ru*
Borzykh N.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. При проведении исследований по структуре кроны деревьев груши, в качестве объективного показателя побегообразовательной способности возможно использование средней длины всех однолетних приростов.

Abstract. *The possibility of using the average length of all annual increments as an objective indicator of shoot-forming capacity for evaluating the features of the pear tree crown structure has been established.*

Ключевые слова: деревья груши, сорта, побегообразовательная способность, средняя длина.

Keywords: *pear trees, varieties, shoot-forming capacity, average length.*

Побегообразовательную способность деревьев в литературе определяют, как способность пробудившихся почек развиваться в сильные побеги. Она характеризуется количеством сильных побегов от числа пробудившихся почек (%) [1, 2]. Этот показатель играет важную роль в формировании структуры кроны деревьев. Плодоводы обычно оценивают побегообразовательную способность глазомерно, обращая внимание, прежде всего, на степень загущения кроны. Изучение побегообразовательной способности плодовых растений и, в частности, деревьев груши нуждается в детальном рассмотрении. Побегообразовательная способность – показатель, который и определяет структуру кроны, и оказывает влияние на закладку плодовых почек. Причем мы считаем, что он оказывает даже более сильное влияние. Очень важен вопрос количественного выражения этого свойства растений, что необходимо для совершенствования методики сортоиспытания плодовых культур.

Биологическими объектами исследования являлись деревья груши генетической коллекции Селекционного генетического центра ФНЦ им. И.В. Мичурина.

Исследования проводили по разработанной нами методике, используя также при этом [3, 4, 5].

Изучали 5-6 деревьев каждого сорта. На каждом дереве выделяли 4-5 учетных ветвей (возраст не менее 5 лет), сравнимых по положению в кроне и расположенных на южной стороне дерева. Побегообразовательную способность деревьев определяли после окончания роста побегов. У 30 однолетних приростов (приростов предшествующего года) не короче 15 см учитывали все расположенные на них почки и измеряли длину образовавшихся побегов (включая розеточные).

Статистическую обработку данных проводили с помощью методов дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов [6, 7] на ЭВМ. Использовались электронные таблицы MS Excel, пакет программ Studia, Статистика.

Значение рассматриваемого показателя согласно общепринятому определению, зависит от длины побегов, которые учитываются при его вычислении: с увеличением наименьшей длины, оно уменьшается. И, наоборот, с уменьшением длины учтенных побегов этот показатель возрастает. Существенным недостатком такого подхода является то, что от длины этих побегов будет зависеть не только значение данного показателя, но и различия между сортами по побегообразовательной способности. Так сорт, превосходящий другой по показателю побегообразовательной способности, рассчитанному для одной наименьшей длины может уступать ему по этому показателю, рассчитанному для другого значения наименьшей длины побегов (табл. 1).

Таблица 1 – Побегообразовательная способность деревьев в зависимости от длины учитываемых побегов (% от числа всех почек)

Сорт	Длина побегов			
	>5 см	>10 см	>15 см	>25 см
Красавица Черненко	11,1	8,4	5,0	2,7
Осенняя Яковлева	23,1	14,6	10,8	5,3
Памяти Яковлева	12,5	8,8	5,9	2,4
Светлянка	31,7	17,8	10,3	5,5
Скороспелка из Мичуринска	9,1	8,5	5,5	3,9
Любимица Яковлева	6,2	5,8	4,6	4,1
Ириста	6,6	6,2	5,8	4,3
Ника	18,7	12,2	7,9	4,8
Новелла	18,8	11,8	8,8	4,6
9-33	7,2	5,6	4,0	2,1

Результаты проведенных исследований показывают, что с увеличением длины побегов, показатель побегообразовательной способности, как правило, уменьшается. Данные подтверждают так же, что соотношение между сортами по побегообразовательной способности изменяется в зависимости от наименьшей длины побегов. Так, например, если проводить оценку по показателю, рассчитанному при наименьшей длине побегов более 10 см, наиболее высокой побегообразовательной способностью обладает сорт Светлянка. Но, в то же время по показателю, рассчитанному при учете побегов длиной более 15 см, наиболее высокой побегообразовательной способностью обладает сорт Осенняя Яковлева. При длине учитываемых побегов более 10, 15 и 25 см наименьшей побегообразовательной способностью характеризовалась гибридная форма 9-33, в то время как при использовании для необходимых расчетов побегов более 5 см самое низкое значение показателя было у сорта Любимица Яковлева. Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что наиболее объективная оценка сортов по побегообразовательной способности происходит при учете побегов длиной более 10 см.

Зависимость соотношения между сортами по побегообразовательной способности от длины учтенных побегов наглядно проявляется, если ранжировать сорта по значениям показателя побегообразовательной способности, рассчитанного для побегов разной длины. Ранжирование сортов по побегообразовательной способности проводили в порядке убывания его значений (табл. 2).

Таблица 2 – Ранжирование сортов груши по показателю побегообразовательной способности в зависимости от длины побегов

Сорт	Ранг при длине побега				Средний ранг
	>5 см	>10 см	>15 см	>25 см	
Красавица Черненко	6	7	8	8	8
Осенняя Яковлева	2	2	1	2	2
Памяти Яковлева	5	5	5	9	5
Светлянка	1	1	2	1	1
Скороспелка из Мичуринска	7	6	7	7	6
Любимица Яковлева	10	9	9	6	9
Ириста	9	8	6	5	7
Ника	4	3	4	3	3-4
Новелла	3	4	3	4	3-4
9-33	8	10	10	10	10
Отклонение	0,8	0,2	0,4	1	

В наших исследованиях наиболее информативен показатель побегообразовательной способности, рассчитанный для случая, когда длина учитываемых побегов более 10 см. О чем свидетельствует то, что расхождение между рангами сортов для данного случая и средними рангами для всех рассмотренных случаев наименьшее по сравнению с соответствующими расхождениями рангов для других вариантов.

При учете побегов длиной более 10, 15 и 25 см наименьшей побегообразовательной способностью характеризовалась форма 9-33, в то время как при использовании для необходимых расчетов побегов более 5 см самое низкое значение показателя у сорта Любимица Яковлева.

Такой подход в определении побегообразовательной способности является не совсем объективным, так как выбор длины, учитываемых побегов осуществляется произвольно. В некоторых случаях его можно использовать, но при этом, как было сказано выше, необходимо большое внимание уделять вопросу о наименьшей длине побегов. Выбирать ее необходимо с расчетом, чтобы полученный показатель позволял выявлять более или менее существенные различия между генотипами по побегообразовательной способности. Полученные нами данные позволяют считать, что в качестве показателя побегообразовательной способности деревьев можно использовать среднюю длину однолетних приростов, включая розеточные побеги (табл. 3).

Таблица 3 – Средняя длина однолетних приростов по годам (см)

Сорт	1	2	3	4	5	Среднее значение
Красавица Черненко	3,4	5,2	4,2	4,6	4,3	4,3
Осенняя Яковлева	6,9	6,4	6,9	6,5	6,7	6,7
Памяти Яковлева	3,6	9,4	4,8	5,4	5,9	5,8
Светлянка	7,3	7,8	7,0	7,2	7,4	7,3
Скороспелка из Мичуринска	3,7	2,5	1,9	1,7	2,7	2,5
Любимица Яковлева	3,2	1,8	2,2	2,1	2,4	2,3
Ириста	3,6	5,4	4,6	4,5	4,5	4,5
Ника	7,1	9,2	7,6	7,8	7,6	8,7
Новелла	6,7	4,7	4,6	4,7	5,3	5,2
НСР ₀₅						1,2

Анализируя полученные данные, можно отметить, что изученные сорта различаются между собой в некоторых случаях значительно в среднем от 2,4 см у Любимицы Яковлева до 8,7 см у сорта Ника. Высокие значения средней длины однолетних приростов были получены у Светлянки – 7,4 см, Осенней Яковлева – 6,7 см, Новелла – 5,3 см Ники – 7,6 см. Как уже отмечалось ранее, эти сорта также отличались высокой побегообразовательной способностью деревьев (17-23%). Самые низкие значения средней длины однолетних приростов были получены у сортов Любимица Яковлева, Скороспелка из Мичуринска и соответственно равны 2,4 – 2,7 см.

Средняя длина однолетних приростов, по нашему мнению, является более предпочтительной характеристикой побегообразовательной способности деревьев, чем показатель, отражающий способность пробудившихся почек развиваться в сильные побеги, поскольку она не зависит ни от какого произвольного выбора. В качестве объективного показателя побегообразовательной способности деревьев возможно использование средней длины однолетних приростов.

Библиографический список

1. Кудрявец Р.П. Формирование и обрезка садовых деревьев // Litres. 2018. 356 с.
2. Плодоводство / В.А. Потапов, В.В. Фаустов, Ф.Н. Пильщиков и др.; под ред. В.А. Потапова, Ф.Н. Пильщикова. М.: Колос, 2000. 432 с.

3. Борзых Н.В. Количественные характеристики генотипических особенностей структуры кроны у груши в связи с ростом и плодоношением: дис. ... канд. с.-х. наук / Мичуринский государственный аграрный университет. Мичуринск, 2008. 130 с.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

5. Перфильев В.Е. Применение статистических методов в селекции // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1995. С. 145–158.

6. Урбах В.Ю. Биометрические методы. М.: Наука, 1964. 416 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 351 с.

УДК 582.675

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КЛЕМАТИСА КРУПНОЦВЕТКОВОГО

Modern technology of vegetative reproduction of large-flower clematis

¹ **Вьюгин С.М.**, д.с.-х.н., профессор, vyugin_sm@mail.ru

² **Вьюгина Г.В.**, д.с.-х.н., профессор, ¹**Карамулина И.А.**, к.с.-х.н.,
¹*Vyugin S.M.*, ²*Vyugina G.V.*, ¹*Caramulina I.A.*

¹ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная
академия

¹ *Smolensk State Agriculture Academy*

²ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет

²*Smolensk State University*

Аннотация. В опытах 2016–2018 гг. установлено разностороннее влияние регуляторов роста растений на укореняемость черенков сортов клематиса крупноцветкового. Наиболее эффективным был гетероауксин.

Abstract. *In the experiments of 2016-2018, a diverse influence of plant growth regulators on the rooting and stability of rooted pieces of clematis varieties of large-flower was established. Heteroauxin was the most effective.*

Ключевые слова: клематис крупноцветковый, зеленое черенкование, регуляторы роста растений.

Keywords: *clematis large-flower, green blackening, plant growth regulators.*

Введение

Крупноцветковые клематисы при семенном размножении не сохраняют особенностей сорта. Поэтому вегетативный способ размножения является основным способом размножения крупноцветковых сортов [3]. Для крупноцветковых сортов клематиса зелёное черенкование является одним из наиболее производительных способов вегетативного размножения [2]. Для повышения процента укореняемости, выживаемости и сокращения срока укоренения невозможно обойтись без обработки зеленых черенков регуляторами роста растений [4]. Но прежде чем применять эти препараты, необходимо знать механизм их действия на растения на конкретном этапе их развития, что позволит в дальнейшем выбрать наиболее эффективный препарат и способ его применения.

Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования по разработке технологий вегетативного размножения клематиса крупноцветкового проводили в 2016-2018 годах году в декоративном питомнике в условиях Смоленской области. Объектами исследований являлись три сорта клематиса крупноцветкового: Серенада Крыма (цветки густо-сиреневые с карминовыми прожилками и светлой серединой, диаметр до 14 см), Ай-Нор (цветки холодного розового цвета с иссиня-фиолетовым основанием, диаметр 10-14 см) и Арктик Квин (цветки белые, махровые, с желтыми пыльниками, диаметр 10-18 см.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (вода);
2. Гетероауксин, П (695 г/кг) - 200 мг /л воды;
3. Эпин-экстра, Р (0,025г/л) – 1,5 мл /л воды.

Черенкование проводили 16-20 июня. Для черенкования использовали среднюю часть побегов первого года жизни, взятых с 4-летних кустов клематисов. Побеги нарезали на черенки с одним узлом. Верхний срез черенка делали прямым на высоте 1,5-2 см над узлом, а нижний срез – косым и оставляли отрезок побега длиной 0,5 см. Для уменьшения транспирации на черенке клематиса оставляли только два наполовину срезанных верхних листьев.

В опытных вариантах черенки погружали в раствор на 16 часов так, чтобы листья не подвергались обработке. В контрольном варианте черенки погружали в дистиллированную воду на 16 часов. Концентра-

цию раствора и время экспозиции выдерживали согласно инструкции по их применению.

Субстрат для черенков готовили из смеси нейтрального торфа и речного песка в соотношении 3:1. Перед посадкой черенков в парни провели полив почвенного субстрата 0,25% суспензией фундазола. Влажность субстрата поддерживали на уровне 80% ППВ [5].

При посадке черенков почки заглубляли в почву на 2-3 мм. Черенки сажали наклонно на расстоянии в ряду 5 см, а между рядами – 10 см. Высаженные черенки притеняли тканевыми щитами. Черенки периодически опрыскивали водой через мелкий распылитель, поливали и пропалывали. Осенью парник утепляли торфом, сверху прикрывали нетканым материалом и закрывали рамами, чтобы предохранить почву и черенки от промерзания. Весной укоренившиеся черенки осторожно выкапывали, проводили биометрический анализ растений с подсчетом количества корней на растениях, и измерением длины корней.

Результаты и обсуждение

Из таблицы 1 видно, что под действием регуляторов роста растений развитие корневой системы у сортов клематиса оказалось неодинаковой.

Наибольшая число укорененных черенков было отмечено у сорта Ай-Нор в варианте с использованием гетероауксина $77\pm 2\%$. Применение Эпина-экстра обеспечило укоренение черенков $68\pm 3\%$ против $47\pm 3\%$ на контроле (табл. 1). У сорта Серенада Крыма в варианте с применением гетероауксина доля укорененных черенков составила $70\pm 3\%$, а в варианте с использованием Эпина-экстра $62\pm 4\%$, против $41\pm 2\%$ на контроле. Несколько ниже эффективность препаратов в укоренении черенков клематиса крупноцветкового отмечена для сорта Арктик Квин, соответственно с применением гетероауксина – 66 ± 2 и в варианте с использованием Эпина-экстра 56 ± 3 против $38\pm 2\%$ на контроле.

Таблица 1 – Результаты черенкования сортов клематиса крупноцветкового (средние данные за 2016-2018 гг.)

Сорта	Укореняемость черенков, %		
	Контроль (вода)	Гетероауксин	Эпин-экстра
Ай-Нор	47 ± 3	77 ± 2	68 ± 3
Серенада Крыма	41 ± 2	70 ± 3	62 ± 4
Арктик Квин	38 ± 2	66 ± 2	56 ± 3

Согласно экспериментальным данным, максимальное укоренение черенков изучаемых сортов клематиса крупноцветкового в среднем за три года исследований отмечено в варианте с применением гетероауксина. При этом укорененные черенки имели более мощный прирост однолетних побегов и лучшее развитие корневой системы (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние препаратов на качество саженцев клематиса крупноцветкового (средние данные за 2016-2018 гг.)

Сорта	Качество саженцев по корневой системе	Препараты		
		контроль	Гетероауксин,	Эпин-экстра
Ай-Нор	1 сорт	33,4	75,2	69,7
	2 сорт	49,8	18,7	21,1
	Нестандартные	16,8	6,1	9,2
Серенада Крыма	1 сорт	29,8	68,3	58,8
	2 сорт	51,7	23,6	27,7
	Нестандартные	18,5	8,1	13,5
Арктик Квин	1 сорт	26,4	59,3	52,7
	2 сорт	55,2	28,5	31,2
	Нестандартные	18,4	12,2	16,1

В соответствии с ГОСТ-ом 26869-86 по качеству саженцы клематиса крупноцветкового разделили на 1-й, 2-й сорт и отдельно выделили нестандартные [1]. В варианте с применением гетероауксина выход саженцев 1-го сорта у сорта Ай-Нор составил – 75,2, 2-го сорта – 18,7% и нестандартных саженцев 6,1%, а в варианте с применением Эпина-экстра выход саженцев 1-го сорта составил – 69,7, 2-го сорта – 21,1 и нестандартных – 9,2%.

Применяемые в опыте регуляторы роста растений также оказали стимулирующее влияние в укоренении черенков клематиса крупноцветкового Серенада Крыма. Выход саженцев 1-го сорта составил – 68,3, 2-го сорта – 23,6 и нестандартных – 8,1%.

Несколько ниже показатели качества саженцев были отмечены у клематиса крупноцветкового сорта Арктик Квин. Резюмируя вышесказанное следует отметить, что экспериментальные данные дают основание рекомендовать гетероауксин для стимулирования корнеобразования изученных сортов клематиса крупноцветкового.

Выводы

Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования технологии ускоренного размножения клематиса крупноцветкового в современных отечественных питомниках Центрального региона РФ.

Несомненно, потребуются новые исследования с целью поиска оптимальных условий для укоренения, выбора субстратов и препаратов для интенсивного корнеобразования с учетом специфики климатических условий каждого района интродукции.

Библиографический список

1. ГОСТ 26869-86. Саженцы декоративных кустарников. Технические условия.
2. Алексеева Т.В. Клематисы. На пике моды. М.: ЗАО «Фитон+», 2009. 176 с.
3. Бескаравайная М.А. Клематисы. Киев: Урожай, 1989. 141 с.
4. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Использование синтетических аналогов растительных гормонов при зеленом черенковании декоративных кустарников // Защита и карантин растений. 2016. № 10. С. 47-49.
5. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Вегетативное размножение актинидии коломикта в плодовых питомниках // Защита и карантин растений. 2018. № 5. С. 44-45.

УДК 634.721 (470.333)

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Assessment of the level of productivity of black currant in the conditions of the Bryansk region

Даньшина О.В., к.с.-х.н., Alenkiy.89@mail.ru
Danshina O.V.

ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная академия
Smolensk State Agriculture Academy

Аннотация. В статье представлены результаты сортоизучения сортов смородины чёрной из коллекции Кокинского опорного пункта

ФГБНУ ВСТИСП и элитных форм их селекции в условиях Брянской области. Выделены наиболее урожайные сорта и формы.

***Abstract.** The article presents the results of variety trials varieties of black currants from the collection Kokino Base Station of ARHIBAN and convenient forms of their breeding in the Bryansk region. The most productive varieties and forms are selected.*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, урожайность.

Keywords: black currant, varieties, yield.

Согласно концепции о сбалансированном питании, обеспечение нормальной жизнедеятельности человека возможно лишь при условии снабжения организма различными по химической природе веществами, необходимыми для обменных реакций. В связи с этим плоды ягодных культур рассматриваются как жизненно важные продукты, одни из основных источников поступления биологически активных веществ в организм человека [1, 2, 3, 4]. Смородина чёрная в этом отношении представляют особую ценность как богатейший источник витаминов С, антоцианов, флавоноидов, кахетинов, пектиновых веществ и других антиоксидантов, её ягоды являются ценным сырьём для перерабатывающей промышленности [5, 6, 7, 8].

Продуктивность – один из основных показателей, характеризующих ценность сорта и возможность использования его в садоводстве. Возможность реализация потенциала продуктивности определяется не только генотипом растения, но и условиями внешней среды [9, 10]. Средняя урожайность по годам в большой степени зависит от сложившихся погодных условий, особенно в зимний и весенний периоды [11, 12].

Потенциал урожайности смородины чёрной определяется в 60 т/га. Отечественными и зарубежными селекционерами созданы многочисленные сорта этой культуры (более 800), однако внедрение лучших из них в производство невозможно без предварительного изучения в местных условиях [13, 14].

Исследования проводились в коллекционном саду Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП [15, 16]. Изучено 67 сортов смородины чёрной различного эколого-географического происхождения, а также ряд новых сортообразцов и элитных форм селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП. Сортоизучение смородины чёрной проводилось с учетом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Агротехника возделывания смородины чёрной – общепринятая для средней полосы России. Земельный участок, где выращивали ма-

лину и проводили сбор ягод, представлен серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу, с мощностью гумусового горизонта около 25 см. Содержание фосфора и калия в почве довольно высокое (38 мг P₂O₅ и 32 мг K₂O на 100 г почвы). Гумуса в верхних слоях – 3,2 %, pH = 6,06 [17].

Метеоусловия в период проведения исследований отличались значительным многообразием. Оптимальный температурный режимом и умеренное количество осадков 2013 года сменилось теплым и сухим вегетационным периодом в 2014 году. В 2015 году погодные условия характеризовались повышенным количеством осадков в период созревания урожая. Наиболее высокая урожайность в 2013 году отмечена у отборных форм 3-37-2/02 (13,8 т/га), 8-4-1 (12,5 т/га) (табл. 1). Также выделены сорта Исток, Вера, Чародей, Дебрянск, Партизанка брянская, Литвиновская, Селеченская 2, Этюд, Дар Смольяниновой, Кудесник, Миф и отборные формы 18-17-1/05, 18-18-5/05, 4-5-2, 9-3-97, 7-49-3, 21-25-1/05, 9-36-17/02, 21-12-1/05 с урожайностью 10,4-12,5 т/га. Самая низкая урожайность отмечена у сортов Ядрёная, Шаровидная (5,8 т/га), Славянка (6,3 т/га) и Дачница (6,7 т/га).

Таблица 1 – Урожайность сортов и форм смородины чёрной

Сорта, отборные формы	Урожайность, т/га				V, %
	2013 год	2014 год	2015 год	X _{ср} ±m	
Славянка	6,3	6,6	6,3	6,4±0,10	2,7
Аннади	7,5	6,3	5,8	6,5±0,50	13,3
Ядреная	5,8	6,7	7,1	6,5±0,37	9,8
Дачница	6,7	7,1	6,3	6,7±0,24	6,2
Шаровидная	5,8	6,7	8,3	6,9±0,73	18,3
Сударушка	7,9	6,7	8,8	7,8±0,61	13,5
Маленький принц	8,3	7,5	8,3	8,0±0,28	6,0
Мрия	7,9	8,3	8,3	8,2±0,14	2,9
Веп Нореп	8,8	8,3	7,9	8,3±0,24	5,0
Рита	8,3	8,1	8,7	8,4±0,18	3,7
Орловская серенада	8,3	8,8	8,8	8,6±0,14	2,8
Подарок Калининой	7,9	8,7	9,6	8,7±0,49	9,8
Черешнева	9,2	8,7	8,2	8,7±0,29	5,7
Аметист	9,2	7,9	9,2	8,8±0,42	5,4
Глариза	9,2	8,3	9,2	8,9±0,28	5,4
Шалунья	9,6	8,3	8,8	8,9±0,37	7,2
Севчанка (контроль)	9,2	8,3	9,6	9,0±0,37	7,1
Исток	10,4	8,8	9,6	9,6±0,48	8,7
Гулливер	9,3	9,2	10,8	9,8±0,52	9,2
Тамерлан	9,8	9,6	10,0	9,8±0,12	2,0

Продолжение таблицы 1

Чародей	11,3	8,3	10,0	9,9±0,84	14,8
Дебрянск	10,8	9,2	10,0	10,0±0,48	8,3
Партизанка брянская	11,3	9,2	10,0	10,1±0,61	10,3
21-25-1/05	11,7	9,2	10,4	10,4±0,72	12,0
Литвиновская	11,3	10,8	10,0	10,7±0,37	6,0
Селеченская 2	10,4	10,8	10,8	10,7±0,13	2,2
Этюд	11,7	10,0	10,4	10,7±0,50	8,7
Дар Смольяниновой	11,4	10,8	10,2	10,8±0,35	5,6
9-36-17/02	10,8	11,4	10,8	11,0±0,20	3,1
21-12-1/05	11,7	10,0	11,3	11,0±0,50	7,9
Кудесник	11,7	11,3	10,0	11,0±0,50	7,9
8-4-1	12,5	10,4	10,8	11,3±0,64	9,8
Миф	11,7	11,3	10,8	11,3±0,24	3,7
3-37-2/02	13,8	10,8	11,3	12,0±0,91	13,2
НСР _{0,05}	-	-	-	1,19	-

В 2014 году у 69,8% изученных сортов и отборных форм отмечено снижение урожайности в 1,2 раза и более. С урожайностью не более 7,0 т/га выделены сорта Аннади (6,3 т/га), Славянка (6,6 т/га), Ядрёная, Шаровидная, Сударушка (6,7 т/га). Высокой урожайностью (10,8-11,4 т/га) отличались сорта Литвиновская, Селеченская 2, Дар Смольяниновой, Кудесник, Миф и отборы 21-24-1/05, 9-36-17/02, 8-4-1, 3-37-2/02.

Наибольшей урожайностью в 2015 году отличались отборные формы 21-12-1/05, 3-37-2/02 – 11,3т/га. Минимальная урожайность отмечена у сортов Аннади (5,8 т/га), Славянка, Дачница (6,3 т/га), Зеленая дымка (6,7 т/га). Урожайность остальных изученных сортов и форм смородины чёрной варьировала от 7,1 до 10,8 т/га.

Проведенный нами анализ сортов и отборных форм в 2013-2015 гг. позволил выделить ряд сортов, способных в условиях Брянской области формировать урожай более 10 т ягод с гектара. Это такие сорта, как Дебрянск, Партизанка брянская, Литвиновская, Селеченская 2, Этюд, Дар Смольяниновой, Кудесник, Миф и ряд элитных форм селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП.

Таким образом, полученные в результате исследований данные свидетельствуют о значительном влиянии на урожайность черной смородины многих факторов. За период исследований из сортового и гибридного фондов отобраны генотипы с высоким трансгрессивным эффектом по ряду компонентов продуктивности и урожайности. Некоторые из них совмещают несколько компонентов, а по ряду хозяйственно ценных признаков превышают районированные сорта. Так,

элита 9-36-17/02 (Нара × Венера) формирует от 19 до 26 плодоносящих побегов, до 30 узлов с плодоношением, плодую кисть с 5 ягодами. Среднего срока созревания. Ягоды крупные (средняя масса 1,8 г, максимальная – 4,0 г), одномерные, округлой формы. Отрыв ягод сухой, лёгкий, вкус десертный (дегустационная оценка плодов 4,5 балла). Усилие раздавливания плодов 5 Н. Транспортабельность плодов высокая. Урожайность 11,0 т/га.

Отбор 21-12-1/05 (Исток свободное опыление) формирует до 20 плодоносящих побегов, до 40 узлов с плодоношением. Плодовая кисть средняя, в кисти 5-6 ягод. Плоды крупные (средняя масса ягод 2,4 г), округлой формы, чёрные. Плоды плотные, усилие раздавливание 7,5 Н, отрыв ягод сухой, лёгкий. Вкус десертный, урожайность 11,7 т/га.

Сорт Дебрянск (патент № 3946). Получен при скрещивании сортов Лентяй и Ядрёная. Плодовая кисть средняя (7-8 см), число ягод в кисти – 5-8 шт. Ягоды крупные (средняя масса 1,8 г, максимальная – 4,8 г), округлой формы, чёрные, блестящие. Отрыв ягод сухой, лёгкий, вкус кисло-сладкий, освежающий. Ягоды содержат до 14 % РСВ, 3,0 % общих кислот, 8,5 % сахаров, 221,8 мг% аскорбиновой кислоты. Урожайность до 12,5 т/га [18].

В результате проведенных исследований выделены наиболее пригодные сорта для возделывания в условиях Брянской области. Высокой продуктивностью отличаются сорта Дар Смольяниновой, Миф, Селеченская 2, Литвиновская, Тамерлан, Кудесник, Дебрянск, Партизанка брянская, Этюд, которые могут быть рекомендованы для возделывания в промышленном и любительском садоводстве.

Библиографический список

1. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского ГАУ. 2012. № 1. (33). С. 26-28.

2. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Качество ягод сортов земляники садовой селекции ВСТИСП Кокинского опорного пункта // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 275-летию А.Т. Болотова. Орёл: ВНИИСПК, 2013. С. 11-13.

3. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск, 2015. С. 236-238.

4. Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по биохимическим показателям // Известия Брянского государственного университета. 2014. № 1. С. 10-12.

мическому составу плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. С. 191-194.

5. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.

6. 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. 2016. Т. 47. С. 278-283.

7. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционные возможности повышения С-витаминности и крупноплодности сортов смородины чёрной // Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2010. С. 204-206.

8. Сазонова И.Д. Оценка новых сортов смородины чёрной Кокинского опорного пункта ВСТИСП для технической переработки // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию акад. Д.К. Беляева. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. Т. 1. С. 175-180.

9. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.

10. Андропова Н.В. Оценка исходных форм земляники садовой по продуктивности и составляющим её компонентам // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38. С. 28-35.

11. Сазонов Ф.Ф. Устойчивость смородины чёрной к морозам и весенним заморозкам // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: междунар. юбил. сб. науч. тр., посвящ. 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.

12. Морозостойкость стеблей малины во время оттепели / С.Н. Евдокименко, М.А. Подгаецкий, А.А. Данилова, Н.В. Миронова // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 100-104.

13. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.

14. Сазонов Ф.Ф. Основные задачи и результаты селекции смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. С. 215-220.

15. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.

16. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. С. 92-97.

17. Мамеев В.В., Нестеренко О.А. Оценка агроклиматических ресурсов и биоклиматического потенциала Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 81-85.

18. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»: методические рекомендации / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов. М.: Изд-во ВСТИСП, 2015. 144 с.

УДК 635.9:582.973 (470.333)

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ СОСТАВ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Study of technological and biochemical composition of blue honeysuckle fruits in the Bryansk region

Дёмина А.А., студент, **Сазонова И.Д.**, к.с.-х.н., доцент,

aniri0509@yandex.ru

Demina A.A., Sazonova I.D.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты изучения технологических показателей и биохимического состава плодов жимолости в условиях Брянской области. По ряду хозяйственно полезных показателей выделен сорт Волхова, Берель и отбор 5-1-02.

Abstract. *The article presents the results of studying the technological indicators and biochemical composition of honeysuckle fruits in the conditions of the Bryansk region. For a number of economically useful indicators, the variety Volhova, Berel and selection 5-1-02 were selected.*

Ключевые слова: жимолость, сорт, плод, масса, качество плодов, биохимический состав.

Key words: *honeysuckle, sort, fruit, mass, fruit quality, biochemical composition.*

Ягодные культуры занимают важное место в садоводстве России. Эффективность их производства различна, однако использование плодов в рационе человека – обязательное условие для решения проблемы сбалансированного питания. Ягодные культуры представляют большой интерес как сырье для технической переработки, благодаря своей скороплодности, урожайности, богатому биохимическому составу плодов [1, 2, 3, 4, 5]. Известно, что ягодные культуры – важнейший источник биологически активных веществ (витаминов, ферментов, минеральных солей и др.), благодаря которым человеческий организм приобретает иммунитет к различным заболеваниям, обеспечивается его высокая работоспособность и долголетие. Особая роль среди биологически активных веществ принадлежит витаминам, которые регулируют обмен веществ в организме. 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 [6, 7, 8, 9, 10].

Нетрадиционные ягодные культуры, прошедшие длительный естественный отбор, как правило, наиболее адаптированы к условиям выращивания, могут успешно возделываться 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 [11, 12].

Среди нетрадиционных ягодных культур жимолость синяя (съедобная) (*Lonicera caerulea* L.) является одной из наиболее популярных. Достоинств этой культуры можно является её раннее созревание, на две недели раньше, чем у одной из скороплодных культур Центрального региона РФ – земляники садовой. 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 [13].

Целью нашей работы являлось изучение технологических и биохимических показателей плодов жимолости в условиях Брянской

области. Для органолептической оценки свежих ягод и анализа технологического-биохимических качеств были задействованы интродуцированные сорта жимолости Авача, Амфора, Берель, Волхова, Морена и отборные формы 5-1-02, 8-1-УЭЛ селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП [14]. Биохимический анализ проводили в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО «Брянского государственного аграрного университета» [15]. Для исследования проводили отбор образцов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58012-2017 «Жимолость свежая съедобная. Технические условия» [16]. Ягоды отбирались в оптимальной степени зрелости, без пораженных болезнями и вредителями.

Все изучаемые сортообразцы жимолости различались по массе плодов, мелкоплодностью отличались сорта Авача и Берель (средняя масса 0,5 г, максимальная – 0,8-0,7 г). Среди изученных образцов жимолости по массе ягод выделяется элита 5-1-02, где отмечена средняя масса ягод 0,9 г, а максимальная – 1,2 г (табл. 1).

Таблица 1 – Технологическая характеристика плодов жимолости

Сорта, отборные формы	Масса плода, г		Плотность ягод, Н	Усилие отрыва, Н	Осыпаемость ягод, балл	Вкус, балл
	средняя	макс.				
Морена	0,6	0,8	1,7	0,4	1,5	3,9
Амфора	0,8	1,0	1,5	0,7	1,0	4,3
Берель	0,5	0,8	2,2	0,2	3,0	4,5
Волхова (к)	0,6	0,9	1,7	0,7	2,0	4,5
Авача	0,5	0,7	1,5	0,2	4,0	4,3
8-1-УЭЛ	0,8	0,9	2,3	0,5	3,0	3,5
5-1-02	0,9	1,2	2,1	0,5	2,0	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 5-1-02 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 [17]. Не осыпаются плоды у сорта Авача (4%), Берель (3,0%) и элитных форм 8-1-УЭЛ, 5-1-02 (3%), сорт Волхова имеют слабую (1,5 балла) степень осыпаемости. Сильной осыпаемостью характеризуются сорта Морена и Амфора. Для изучения этого показателя использовали «Прибор для определения усилия отрыва ягод» [18].

Наиболее низкий уровень усилия отрыва плодов был характерен для сортов Авача, Берель, Морена.

Одним из приоритетных качественных показателей плодов является их вкус, который во многом определяется соотношением сахаров и органических кислот. Лучшими дегустационными свойствами обладали сорта Волхова и Берель (4,5 балла), они имели десертный вкус, незначительно им уступали сорта Авача, Амфора (4,3 балла) и элита 5-1-02 (4,0 балла).

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. Лучшими по проявлению этого показателя были сорт Волхова (14,1%) и элита 5-1-02 (12,7%). Эти же генотипы выделялись по уровню накопления общих сахаров в мякоти ягод (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимический состав свежих ягод жимолости

Сорта, отборные формы	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Морена	11,8	2,03	7,8	31,0
Амфора	11,3	4,43	6,5	34,5
Берель	12,0	2,23	8,4	42,15
Волхова (к)	14,1	1,92	11,5	40,16
Авача	12,5	2,21	7,9	31,14
8-1-УЭЛ	10,9	4,45	6,5	33,15
5-1-02	12,7	4,00	8,3	36,64
НСР _{0,05}	0,62	0,35	0,23	0,31

Накопление аскорбиновой кислоты в плодах жимолости зависит от сорта, погодных особенностей, срока съема плодов. Содержание витамина С в ягодах изученных образцов варьировало от 31,14 до 42,15 мг/100 г. Наибольшей С-витаминностью отличались сорта Берель (42,15 мг/100 г), Волхова (40,16 мг/100 г) и отборная форма 5-1-02 (36,64 мг/100 г).

В результате проведённых исследований по комплексу хозяйственно полезных признаков выделяется сорт Волхова, Берель и элитный отбор 5-1-02, 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. Астахов А.И., Сазонов Ф.Ф. Самоплодность сортов чёрной смородины // Садоводство и виноградарство. 2007. № 2. С. 4-6.
5. Сазонова И.Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. С. 248-252.
6. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского ГАУ. 2012. № 1 (33). С. 26-28.
7. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск, 2015. С. 236-238.
8. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Качество ягод сортов земляники садовой селекции ВСТИСП Кокинского опорного пункта // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 275-летию А.Т. Болотова / под ред. С.Д. Князев, Л.А. Грюнер, Н.С. Левгерова, М.А. Макаркина и др. Орёл, 2013. С. 11-13.
9. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка исходных форм смородины черной по содержанию в плодах пектиновых веществ // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы междунар. науч.-метод. конф. Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 2014. С. 199-203.
10. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 2007. С. 81-90.
11. Кулагина В.Л., Евдокименко С.Н. Малораспространенные плодовые культуры для средней полосы России: учеб.-метод. пособие для студентов агроэкологического института по дисциплине «Плодоводство». Брянск, 2012. 52 с.

12. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Науч. тр. Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Краснодар, 2018. Т. 20. С. 125-134.

13. Сорокопудов В.Н., Соловьева А.Е. Основы экологически безопасной технологии возделывания жимолости. Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. 56 с.

14. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. С. 92-97.

15. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.

16. ГОСТ Р 58012-2017. Жимолость свежая съедобная. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2017. 11 с.

17. Брыксин Д.М., Канарский А.А., Хохрякова Л.А. Подбор сортов жимолости для механизированной уборки урожая: методические рекомендации. Воронеж: Кварта, 2013. 28 с.

18. Прибор для определения усилия отрыва ягод: пат. 140314 Рос. Федерация / Будко С.И., Даньшина О.В., Сазонов Ф.Ф.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Брянский ГАУ - № 2013146303/13; заявл. 16.10.2013; опубл. 10.05.2014.

УДК 634.51:631.526

ПОДБОР СОРТОВ ФУНДУКА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ УБОРКИ УРОЖАЯ

Selection of Hazelnut Varieties for Various Harvesting Methods

Дзябко Е.П., к.с.-х.н., доцент, dzyabko.e@mail.ru

Горбунов И.В., к.с.-х.н., доцент

Dzyabko E.P., Gorbunov I.V.

ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный
университет им. И.Т. Трубилина

Kuban state agrarian University. I. T. Trubilin

Аннотация: Выявлены особенности плодоношения сортов фундука, проявляемые в структуре формирования урожая в соплодиях с различным количеством орехов. Рекомендовано дифференцировать

подбор сортов фундука для промышленных насаждений, учитывая их особенности плодоношения: долю соплодий с тем или иным количеством орехов, в соответствии с применяемым способом уборки плодов.

Abstract: *The features of fruiting of hazelnut varieties revealed in the structure of crop formation in fruit crops with a different number of nuts are revealed. It is recommended to differentiate the selection of hazelnut varieties for industrial plantings, taking into account their fruiting characteristics: the percentage of fruit with one or another number of nuts, in accordance with the method used for harvesting fruits.*

Ключевые слова: фундук, сорт, урожайность, соплодие, орех.

Keywords: hazelnuts, variety, productivity, fertility, walnut.

Фундук – ценная орехоплодная культура. Биологической особенностью фундука является способность формировать урожай плодов в соплодиях с разным количеством орехов. Эта особенность, при описании сортов данного вида, чаще остается без внимания. Слабо освещен вопрос о влиянии количества орехов в соплодии на их массу. При промышленном выращивании фундука используется два способа уборки: ручная уборка съемом с куста и механизированный способ. При использовании ручного способа до 50 % затрат ручного труда приходится на уборку [1-6]. Поэтому целью наших исследований является сравнительная оценка сортов фундука для дифференцированного подбора применительно к различным способам уборки.

Исследования проводились в прикубанской зоне садоводства в 2018-2019 гг. Объектами исследований являлись 14 сортов фундука. Из них: 3 отечественных, 1 из Азербайджана и 10 интродуцированных из стран Западной Европы. Схема размещения растений – 6,0 x 6,0 м. Повторность опыта трехкратная. В повторности один куст, контроль – сорт Черкесский-2.

При анализе особенностей формирования урожая разными сортами фундука было установлено, что в одном соплодии насчитывается от одного до девяти орехов (табл. 1).

Таблица 1 – Особенности формирования урожая разными сортами фундука

Сорт	Доля плодов (%) с кол-вом орехов в соплодии, шт.							
	1	2	3	4	5	6	7	8-9
Черкесский-2 (стандарт)	4,79	14,79	38,66	25,63	11,27	3,38	1,48	-
Адыгейский-1	0,22	4,18	13,73	51,38	22,05	7,28	1,16	-
Панахесский	0,55	5,82	15,18	40,19	28,07	8,73	1,46	-
Барселонский угловатый	1,19	7,55	24,44	31,16	23,05	8,35	1,95	2,31

Продолжение таблицы 1

Рояль	1,05	10,93	33,34	36,50	13,99	0,39	2,75	1,05
Ноттингемский	9,31	25,49	38,24	14,71	9,19	2,20	0,86	-
Керасунд длинный	0,19	2,43	7,08	51,56	32,55	5,74	0,45	-
Кадеттен	4,49	37,16	26,12	23,70	8,53	-	-	-
Луиза	13,81	62,24	20,45	3,50	-	-	-	-
Густав	11,02	46,95	33,07	8,30	0,66	-	-	-
Ата-баба	4,43	55,75	29,20	10,62	-	-	-	-
Бюттнер	10,60	45,12	32,83	11,45	-	-	-	-
Сиклер	8,74	52,10	35,92	3,24	-	-	-	-
Чудо Больвиллера	5,37	42,62	46,05	5,96	-	-	-	-

Интродуцированные сорта Луиза, Густав, Бюттнер, Сиклер, Чудо Больвиллера, Ата-баба, Ноттингемский большей частью формируют урожай в соплодиях с 1 – 3-мя орехами. Такие сорта для ручной уборки урожая путем съема их с кустов нежелательны, поскольку рабочий осуществляет больше движений, приводящих к снижению производительности труда.

Другие сорта формируют урожай с большим удельным весом соплодий, содержащих 2 и более орехов. Среди них следует выделить сорт Барселонский угловатый, у которого 55,6% плодов формируется в соплодиях, содержащих по 3 – 4 ореха и 31,4% из соплодий с 5 – 6-ю орехами. Это единственный сорт, у которого 2,3% урожая формируется в соплодиях с 8 и 9-ю орехами. Приведенные данные позволяют отнести сорт Барселонский угловатый к категории лучших для проведения ручной уборки урожая плодов при съеме его с куста.

Серьёзного внимания заслуживают сорта Керасунд длинный, Панахесский и Адыгейский-1. Промежуточное положение между первой и второй группами сортов занимают сорта Черкесский-2 и Рояль. Таким образом, для ручной уборки наиболее приемлемы сорта Керасунд длинный, Барселонский угловатый, Адыгейский-1, Панахесский, несколько хуже Черкесский-2 и Рояль.

Для выявления стабильности биологической особенности фундука формировать урожай с разным количеством орехов в соплодии нами проведено исследование на примере районированного сорта Черкесский-2. При обследовании соплодий выявлено, что в разные годы их структура с неодинаковым количеством орехов подвержена небольшим отклонениям (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика структуры соплодий с разным количеством орехов фундука (г. Краснодар)

Год	Соплодий (%) с количеством орехов в соплодии, шт.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2018	17,0	35,1	27,4	15,3	3,7	1,2	0,2	0,1
2019	16,2	32,2	28,4	16,3	4,2	1,9	0,6	0,1

Наибольший удельный по данному сорту принадлежал соплодиям с 2 – 3-мя орехами. При изучении особенностей плодоношения фундука в насаждениях интенсивного типа с ежегодным полным удалением поросли и укорачиванием её на высоте 0,5 м в структуре соплодий с разным числом орехов существенных различий не обнаружено.

Большая часть (60,6%) соплодий содержала по 2-3 ореха. По 16,2% соплодий насчитывали по одному или по 4 ореха и, всего лишь, 7% приходится на соплодия с 5 – 9-ю орехами.

По сведениям из литературы, количество орехов в соплодии не влияет отрицательно на их размеры и массу. Однако при анализе этих показателей нами выявлено, что для сорта Черкесский-2 характерна четкая закономерность обратной зависимости между количеством орехов в соплодии и их средней массой (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние количества орехов в соплодии на их массу в насаждениях фундука (сорт Черкесский-2) разной конструкции, 2019 г.

Вариант	Масса плода (г) в соплодиях количеством орехов, шт.						
	1	2	3	4	5	6	7 - 9
1 (к)	2,03	2,03	1,91	1,81	1,73	1,69	1,47
2	2,06	1,97	1,93	1,84	1,77	1,76	1,64

Если принять массу одного плода в соплодиях содержащих 7 – 9 орехов за 100%, то по мере снижения их количества в соплодии до одного он возрастает на 30%.

Высокий удельный вес соплодий с большим количеством орехов является важным резервом повышения производительности труда при ручной уборке урожая, осуществляемой при съемной зрелости плодов. При съеме урожая с содержанием в плюсках 2-х орехов, при одном и том же количестве движений, убирается масса урожая в 2 раза большая, чем при наличии в них одного ореха [2, 8]. Поэтому при подборе сортов очень важно учитывать их особенности плодоноше-

ния: долю соплодий с тем или иным количеством орехов, в соответствии с применяемым способом уборки плодов.

Библиографический список

1. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учеб.-метод. пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 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. Луговской А.И., Петросян А.А., Дудниченко Б.Т. Орехоплодные культуры: рекомендации. Краснодар, 1989. 44 с.

4. Павленко Ф.А. Сорта фундука на Украине // Садоводство и виноградарство. 1991. № 5. С. 34-37.

5. Технология возделывания фундука на юге СССР: Рекомендации / В.В. Воронцов, П.П. Гаврилов, Т.Г. Голетиани и др. Сочи, 1981. 84 с.

6. Сазонов Ф.Ф., Даньшина О.В. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая // Садоводство и виноградарство. 2016. № 2. С. 22-27.

7. 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.

8. Чепурной В.С. Агролесомелиорация: учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2013. 225 с.

**ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯБЛОК
В ОРГАНИЧЕСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮГА РОССИИ**

Ways to optimize apple production in organic plantations in southern Russia

Дорошенко Т.Н., д.с.-х.н., профессор, *doroshenko.t.n@yandex.ru*
Рязанова Л.Г., к.с.-х.н., доцент, **Петрик Г.Ф.** к.с.-х.н., доцент,
Тюрин П.А., магистр, *Luda.agro@mail.ru*
Doroshenko T.N., Ryzanova L.G., Petrick G.F., Tyurin P.A.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»
«Kuban State Agrarian University. named after I.T. Trubilina »

Аннотация. Исследования направлены на изучение перспективности применения ручного прореживания плодов в органических насаждениях яблони южного региона России. Эксперименты проведены в 2018-2019 гг. в насаждениях иммунных к парше сортов яблони на подвое ММ106 (почва чернозем обыкновенный). Установлено, что однократное ручное прореживание формирующихся плодов во второй половине вегетации растений сортов Голд Раш и Флорина (после июньского опадения) обеспечивает значительное повышение различных показателей их товарного качества. При этом хозяйственный урожай снижается только на 9-11%.

Abstract. *Studies are aimed at studying the prospects of using manual thinning of fruits in organic plantings of apple trees in the southern region of Russia. The experiments were carried out in 2018-2019 in the stands of scab immune varieties of apple trees on stock MM106 (soil – regular chernozem). It was established that a single manual thinning of the forming fruits in the second half of the vegetation of plants of the varieties Gold Rush and Florina (after the June decay) provides a significant increase in various indicators of their commercial quality. At the same time, the economic yield is reduced only by 9-11%.*

Ключевые слова: органические сады, яблоня, сорт, плоды, ручное прореживание, товарное качество, урожай.

Keywords: *organic orchards, apple tree, variety, fruits, manual thinning, commercial quality, harvest.*

Приоритетной проблемой современного садоводства является организация производства экологически безопасной плодовой продук-

ции без применения пестицидов и минеральных удобрений [1, с. 179; 2, с. 169-170]. Обоснована перспективность создания агроорганических хозяйств, использующих отлаженные технологии выращивания яблони, направленные на максимальную реализацию потенциальной продуктивности растений и обеспечивающие сохранение природной основы [3, с. 81-83]. Подобраны лучшие помологические сорта яблони, сочетающие в одном генотипе высокую устойчивость к биотическим и основным для соответствующих территорий абиотическим стресс-факторам [4]. Вместе с тем существует мнение, что оптимальные для органических садов сорта отличаются меньшими размерами плодов, что сдерживает возможность их успешной реализации. Очевидно, необходима разработка агроприемов, повышающих конкурентоспособность плодовой продукции и одновременно отвечающих требованиям органического садоводства.

Цель настоящих исследований – изучение перспективности применения ручного прореживания формирующихся плодов в органических насаждениях яблони южного региона европейской части России для повышения их товарного качества.

Исследования проведены в 2018-2019 годах в условиях полевого опыта, поставленного в плодоносящих насаждениях яблони на подвое ММ106 хозяйства ООО «Плодовое» – Краснодарский край, почва чернозем обыкновенный (карбонатный). Изучены иммунные к парше сорта яблони, перспективные для использования в органическом садоводстве: Голд Раш, Либерти, Флорина. В опыте предусмотрены следующие варианты: 1 – контроль (без прореживания формирующихся плодов); 2 – однократное (после июньского опадения) ручное прореживание формирующихся плодов, обеспечивающее расстояние между ними до 10 см [5, с. 322]. Повторность опыта – шестикратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка». Учеты и наблюдения в саду проведены в соответствии с программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6, с. 149-177].

Как показал эксперимент, однократное прореживание плодов яблони во второй половине периода вегетации растений приводит к ощутимым результатам (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние ручного прореживания на хозяйственные характеристики иммунных к парше сортов яблони (в среднем за 2018-2019 гг.)

Сорт	Вариант	Урожай, кг/дер.	Средняя масса плода, г	Диаметр плода > 60 мм, %	Товарность, %
ГолдРаш	Контроль	14,8	96	15,7	57,6
	Прореживание	13,5	104	54,3	63,8
	НСР ₀₅	0,7	2,7	-	-
Либерти	Контроль	9,9	101	38,3	60,8
	Прореживание	8,6	107	42,2	61,8
	НСР ₀₅	1,1	2,1	-	-
Флорина	Контроль	11,2	100	7,0	66,2
	Прореживание	10,0	127	23,7	71,8
	НСР ₀₅	0,8	3,2	-	-

Под влиянием этого агроприема средняя масса плодов увеличивается на 6-27%, выход плодов высшего товарного сорта в 1,1- 3,4 раза, а их выравненность заметно повышается (в сравнении с контрольными значениями). При этом хозяйственный урожай снижается только на 9-11%.

Выявлена различная реакция изучаемых помологических сортов на данный агроприем. Наиболее отзывчивым на ручное прореживание плодов оказались растения сорта Голд Раш. В меньшей степени отреагировал на этот прием сорт Либерти. Указанный факт следует учитывать при сортовой агротехнике яблони.

Таким образом, однократное ручное прореживание плодов иммунных к парше сортов яблони во второй половине периода вегетации растений в органических насаждениях южного региона России (почва – чернозем обыкновенный) обеспечит значительное повышение их товарного качества и, соответственно, конкурентоспособности, без особых потерь урожая.

Библиографический список

1. 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. М., 2010. Т. XXIV, ч. 2. С. 179-186.
2. Биологическая и хозяйственная эффективность применения

фунгицидов при защите смородины чёрной от наиболее вредоносных болезней / И.В. Сычёва, Ф.Ф. Сазонов, В.П. Луцко, Р.И. Ермаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.

3. Дорошенко Т.Н., Захарчук Н.В., Рязанова Л.Г. Подбор сортов яблони для органических садов юга России // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 275-летию А.Т. Болотова, 15-18 июля 2013 г. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2013. С. 81-83.

4. Оценка устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам летнего периода / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Л.Г. Рязанова, Д.В. Максимцов // Плодоводство и виноградарство юга России. Краснодар, 2014. № 25 (01). Режим доступа: <http://jurnal.kubansad.ru/pdf>.

5. Куренной Н.М., Колтунов В.Ф., Черепяхин В.И. Плодоводство. М.: Агропромиздат, 1985. 399 с.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 502 с.

УДК 634.11:631.541.12:581.45

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИСТОВОГО АППАРАТА
ПЕРСПЕКТИВНЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ
СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТА**
*Analysis of leaf apparatus traits of the promising clonal apple rootstocks
bred at the Michurinsk State Agrarian University*

Дубровский М.Л., к.с.-х.н., зав. лаб., *element68@mail.ru*

Кружков А.В., к.с.-х.н., ст.н.с.

Папихин Р.В., к.с.-х.н., нач. науч. центра, **Соболева К.О.**, аспирант
Dubrovsky M.L., Kruzhkov A.V., Papikhin R.V., Soboleva K.O.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Изучены основные морфологические показатели листового аппарата перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в условиях маточника. У гибридов каждой из четырех гибридных семей отмечено значительное варьирование пока-

зателей площади листовой пластинки, количества листьев на побеге, площади листовой поверхности одного побега.

Abstract. *The main morphological traits of a leaf apparatus of the promising clonal apple rootstocks, bred at the Michurinsk State Agrarian University, were studied at a stoolbed. Significant variations of the leaf plate area, the number of leaves on the shoot and the leaf surface area of one shoot were noted at the forms from each of four cross combinations.*

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, маточник, отводки, листовая пластинка, листовая поверхность, фотосинтез.

Keywords: *apple tree, clonal rootstocks, stoolbed, layers, leaf plate, leaf surface, photosynthesis.*

В интенсивном садоводстве важное значение имеют слаборослые клоновые подвои яблони. С их помощью становится возможным направленно управлять балансом плодового дерева в саду между наращиванием вегетативных компонентов кроны и плодоношением. При использовании слаборослых клоновых подвоев деревья формируют меньший объем кроны при одновременном увеличении прироста плодовой древесины. Это позволяет увеличить плотность размещения деревьев в саду, формировать малообъемные конструкции их крон и благодаря этому оптимизировать световой режим фотосинтетического аппарата и получать большее количество равномерно окрашенных плодов.

Большое научное и практическое значение имеет изучение новых гибридных генотипов клоновых подвоев по основным морфологическим и физиологическим показателям растений. Листовой аппарат маточных кустов клоновых подвоев играет важную роль в осуществлении нормального протекания ряда физиологических процессов [1].

Важнейшими функциональными процессами любого растительного организма являются фотосинтез и транспирация. Величина поверхности листового аппарата побегов маточных кустов является одним из структурных аспектов их протекания и степени интенсивности. При одинаковой продуктивности подвоев в маточнике преимущество будет у генотипов с большей суммарной листовой поверхностью, у которых в нормальных условиях фотосинтез будет протекать со средней интенсивностью, а при возникновении стрессовых условий это позволит дополнительно мобилизовать функциональную активность фотосинтетического аппарата, создавая необходимый резерв устойчивости. Однако в условиях совместного действия повышенных температур летнего периода и сниженной относительной влажности воздуха необходимо соблюдать необходимые нормы полива в маточнике, так как с увеличением листовой поверхности маточных кустов более активно идет транспирация растений.

Целью наших исследований являлось изучение основных показателей листового аппарата перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в условиях маточника. В настоящее время в ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» созданы значительные генетическая коллекция и гибридный фонд новых слаборослых клоновых подвоев яблони, которые ежегодно участвуют в комплексном изучении и сравнительной оценке [2, 3].

Биологическими объектами исследования служили 20 перспективных генотипов клоновых подвоев яблони из четырех гибридных семей селекции Мичуринского ГАУ. Все изучаемые гибриды клоновых подвоев яблони получены из семян от свободного опыления деревьев подвойных форм в гибридно-коллекционном саду весной 2002 г.: семья 2-3-. – формы 82-27-6; семья 2-9-. – формы 82-26-2; семья 2-12-... – формы 82-11-5; семья 2-15-... – формы 85-8-12. В качестве контроля использовали внесенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ и районированные клоновые подвои яблони селекции Мичуринского ГАУ, характеризующиеся различной силой роста привойных компонентов, – суперкарликовые Парадизка Будаговского (ПБ) и Малыш Будаговского (МБ), карликовый 62-396, полукарликовый 54-118.

Агротехнические мероприятия, проводимые в маточнике клоновых подвоев, стандартные; в течение вегетационного периода осуществляли периодическое орошение маточных кустов с помощью спринклеров. Органические и минеральные удобрения в маточнике не вносили.

Измерения количественных показателей маточных кустов проводили в конце августа – по окончании их активного роста [4]. Площадь листовых пластинок рассчитывали с помощью компьютерной программы ImageJ по анализу сканированных изображений 15 листьев со средней части побегов. Экспериментальные данные обработаны с использованием основных методов вариационной статистики и дисперсионного анализа [5], рассчитаны и графически визуализированы в программной среде Microsoft Office Excel 2016.

В результате проведенных исследований у гибридов каждой из четырех гибридных семей отмечено значительное варьирование показателей площади листовой пластинки, количества листьев на побеге, площади листовой поверхности одного побега.

У маточных кустов изучаемых районированных и перспективных клоновых подвоев яблони установлены различия между минимальным и максимальным значением каждого из морфологических показателей:

- средней длины одного побега – в 2,5 раза (в диапазоне от $37,4 \pm 1,3$ см у формы 2-3-14 до $93,6 \pm 2,9$ см у полукарликового подвоя 54-118);
- длины междоузлий на побеге – в 2,1 раза (в диапазоне от $1,46 \pm 0,05$ см у формы 2-9-49 до $3,07 \pm 0,08$ см у формы 2-12-10);
- площади листовой пластинки – в 2,7 раза (в диапазоне от $8,47$ см² у суперкарликового районированного подвоя Малыш Будаговского до $22,59$ см² у формы 2-12-34);
- количества листьев на побеге – в 2,1 раза (в диапазоне от 20,9 шт. у перспективной формы 2-3-8 до 43,4 шт. у формы 2-9-96);
- площади листовой поверхности побега – в 3,8 раза (в диапазоне от $187,1$ см² у подвоя Малыш Будаговского до $719,8$ см² у формы 2-12-34).

Удельное количество листьев на 1 м побега, рассчитанное для удобства сравнительной оценки генотипов клоновых подвоев различной силы роста, в гибридной семье 2-3-... изменялось в 1,52 раза; у гибридов семьи 2-9-... – в 1,60 раза; среди 2-12-... – в 1,55 раза; у гибридной популяции 2-15-... – в 1,04 раза.

По удельной площади листовой поверхности в расчете на 1 м побега различия между генотипами подвоев составили 2,1 раза – от минимального значения $432,1$ см² у суперкарликового подвоя Малыш Будаговского до максимального показателя, равного $918,0$ см² у гибридной формы 2-3-14.

Среди 24 изучаемых генотипов клоновых подвоев между показателями длины побегов маточного куста и площади их листовой поверхности установлена корреляция $+0,76$, при этом коэффициент детерминации линейной регрессии составил $0,57$ (рис. 1).

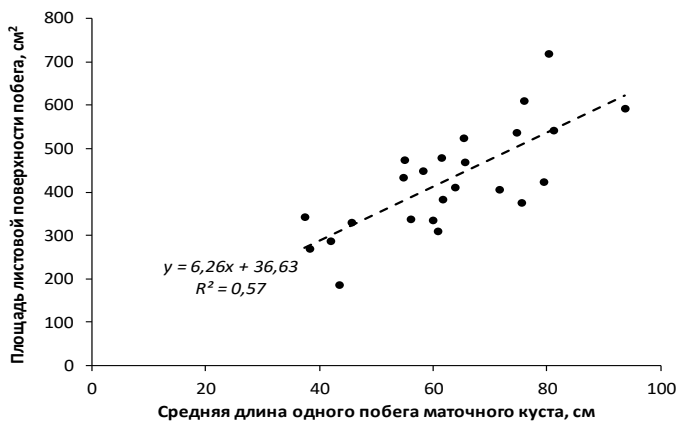


Рисунок 1 – Взаимосвязь длины побегов маточного куста и площади их листовой поверхности у 24 генотипов клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ

Между площадью листовой пластинки и площадью листовой поверхности побега у изучаемых подвоев установлена корреляция +0,75.

Установлены положительные корреляции среднего уровня между соответствующими морфологическими показателями маточных кустов среди 24 генотипов клоновых подвоев:

- средней длины одного побега и длины междоузлий на нем – на уровне +0,62;
- площади листовой пластинки и длины междоузлий +0,65;
- средней длины одного побега и количества листьев на нем +0,68.

Таким образом, изученные особенности листовой поверхности побегов у перспективных и районированных генотипов клоновых подвоев яблони, полученных в Мичуринском ГАУ, демонстрируют значительную гетерогенность гибридных растений, что обусловлено их различным генетическим происхождением и связанной с этим неодинаковой силой роста маточных кустов.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания МСХ РФ на 2020 г. по теме: «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев яблони с использованием молекулярных маркеров и культуры соматических тканей in vitro» (АААА-А20-120011400199-6) на базе ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Библиографический список

1. Будаговский В.И. Карликовые подвои для яблони. М.: Сельхозгиз, 1959. 352 с.
2. Новые перспективные подвойные формы яблони селекции Мичуринского ГАУ / Н.Л. Чурикова, Р.В. Папихин, А.В. Кружков, З.Н. Тарова, Д.Ю. Честных, Л.В. Скороходова // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, д-ра с.-х. наук, проф. Ю.Г. Скрипникова. Мичуринск, 2016. С. 221-225.
3. Чурикова Н.Л., Тарова З.Н. Диагностика содержания антоцианов в коре однолетних побегов новых перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского агроуниверситета // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2019. Т. 6, № 2. С. 99-102.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и

орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 634.711:631.527

ОЦЕНКА СОРТОВ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОГО ТИПА ПО ТОВАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

*Evaluation of primocane raspberry varieties by commodity
and technological properties*

¹Евдокименко С.Н., д.с.-х.н., *serge-evdokimenko@yandex.ru*

²Горбачёв К.И., студент, *zaq8000@mail.ru*

Yevdokimenko S.N., Gorbachev K.I.

¹Кокинский ОП ФГБНУ ВСТИСП, Брянская обл.

Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведена оценка 26 ремонтантных сортов малины по качеству плодов. Для рынка свежих плодов малины по комплексу товарно-технологических свойств выделены ремонтантные сорта Атлант, Жар-птица, Карамелька, Поклон Казакову, Медвежонок, Driscoll Maravilla. Они обладают привлекательным внешним видом плодов, высокой прочностью и десертным вкусом.

Abstract. An assessment was made of 26 primocane raspberry varieties by fruit quality. According to the set of commodity-technological properties for the market of fresh raspberry fruit, the primocane varieties Atlant, Zhar-ptitsa, Karamel'ka, Poklon Kazakovu, Medvezhonok and Driscoll Maravilla were identified. They have an attractive appearance of fruits, high strength and dessert taste.

Ключевые слова: ремонтантная малина, сорта, качество плодов, прочность, вкус.

Keywords: primocane raspberry, cultivars, fruit quality, strength, taste.

В последние годы отмечается тенденция увеличения спроса на свежие ягоды малины, к которым предъявляются повышенные требования. При этом покупателю на рынке не важно, какая продуктивность и адаптация у этих сортов, главным критерием является качество плодов. Они должны иметь привлекательный внешний вид (яркий цвет, блеск, правильную форму), крупный размер, одномерность, десертный вкус, аромат, высокую транспортабельность, не выделять сок в течение 5-7 суток и не загнивать [1, с. 61; 2, с. 32; 3, с. 29]. Кроме того, важным качественным показателем ягод является их биохимический состав, который определяет их питательную и лечебно-профилактическую ценность [4, с. 115].

Несмотря на широкое внедрение в промышленное производство ремонтантной малины, к этим сортам не редко бывают претензии и некий скепсис по качеству урожая. В связи с этим, основной целью работы было изучение современного сортимента малины ремонтантного типа по товарно-технологическим свойствам и выделение лучших из них для рынка свежей ягодной продукции.

Работа выполнялась в 2018-2019 годах на коллекционном участке Кокинского опорного пункта ВСТИСП, функционирующего на базе Брянского ГАУ [5, с. 92-93]. Объектами изучения были 26 сортов ремонтантной малины отечественной и зарубежной селекции. Исследования выполнялись с учетом основных положений методики по сортоизучению плодовых и ягодных культур [6, с. 392-394]. Изучение прочности плодов проводили в сухую, солнечную погоду в стадии оптимальной зрелости. Усилие на раздавливание ягод определяли с помощью торсионных весов, результаты измерений переводили в международные единицы Ньютоны (1 кгс = 9,8 Н). Содержание растворимых сухих веществ устанавливали рефрактометрически. Вкусовые достоинства свежих ягод определяли по пятибалльной системе (за эталон принимали сорт Новость Кузьмина – 5 баллов).

Малина выращивалась с ежегодным подзимним скашиванием стеблей, схема посадки 3,0 x 0,5 м. Содержание полосное, ширина полосы 40-50 см.

Фенотипическая оценка современного сортимента ремонтантной малины по окраске плодов позволила нам выделить в группу с высокими эстетическими показателями сорта Бабье лето, Бабье лето-2, Брусвяна, Жар-птица, Медвежонок, Поклон Казакову, Рубиновое ожерелье, Элегантная, Юбилейная Куликова, Imaga, Sugana, Polka, Polana и др. Они отличаются привлекательными ягодами малинового цвета без матового налета, не тускнеющими при послеуборочном хранении. Ещё большим спросом пользуются сорта, плоды которых имеют характер-

ный яркий блеск костянок (Атлант, Бриллиантовая, Карамелька, Колдунья, Нижегородец, Heritage, Imara, Driscoll Maravilla).

У малины преимущественной окраской плодов является красный цвет. Однако среди ремонтантной малины имеется ряд желтоплодных сортов. Так, необычной золотисто-абрикосовой окраской отличаются ягоды сортов Абрикосовая, Золотая осень, Золотые купола, Янтарная, Ярославна, Porana Rosa. Великолепными эстетическими свойствами плодов обладает сорт Оранжевое чудо, формирующий ягоды насыщенно-оранжевой окраски с ярким блеском. Несмотря на ценность желтоплодных сортов в детском питании (не вызывают аллергии) спрос на свежие ягоды весьма ограничен. Недостатком многих из них является низкая транспортабельность и восприимчивость к солнечному ожогу плодов.

Среди отечественных потребителей нет особых предпочтений по форме плодов. Они могут быть округлыми, коническими, удлинено-трапециевидными, но при этом должны иметь правильную, симметричную форму. Округлые плоды формируют сорта Августина, Бабье лето, Бабье лето-2, Поклон Казакову, Porana Rosa. Особую привлекательность имеют плоды удлинено-конической формы (“точены”). Такая форма ягод характерна для межвидовых ремонтантных сортов Брянское диво, Золотая осень, Оранжевое чудо, Рубиновое ожерелье, Атлант, Карамелька, Колдунья, Нижегородец и др.

Современные сорта малины ремонтантного типа выгодно отличаются массой и размером ягод от обычных сортов. Практически они все относятся к крупноплодным, формируя ягоды средней массой по всем сборам более 3,5 г (табл. 1). Наибольший размер ягод характерен для сортов Брянское диво, Самохвал, Оранжевое чудо, Подарок Кашину, Поклон Казакову, Похвалинка, Нижегородец, Медвежонок, Юбилейная Куликова и др., у которых высота плодов составляет 2,0-4,0 см, а ширина 1,5-2,0 см.

У некоторых сортов (Брусвяна, Снежить, Медвежонок) плоды состоят из очень крупных, не выравненных костянок, что портит товарный вид продукции. Для реализации в свежем виде плоды малины должны состоять из мелких, хорошо сцепленных между собой костянок и практически не иметь остатков пестиков на поверхности. Таким требованиям соответствуют сорта Атлант, Жар-птица, Подарок Кашину, Карамелька, Imara, Driscoll Maravilla.

Важным показателем товарности ягод является одномерность. Ряд крупноплодных сортов (Брянское диво, Геракл, Колдунья, Похвалинка, Рубиновое ожерелье, Подарок Кашину, Снежить) резко снижают массу и размер ягод с каждым последующим сбором. Более того,

плоды, сформированные на периферии куста обычно на 15-40% крупнее, чем в середине куста. В результате этого, собранный урожай получается «разнокалиберный», что снижает его привлекательность. Относительной одномерностью плодов по сборам отличаются сорта Атлант, Жар-птица, Пингвин, Поклон Казакову, Медвежонок, Sugana, Porana Rosa.

Таблица 1 – Качественные показатели плодов ремонтантной малины (2018-2019 гг.)

Сорт, форма	Средняя масса, г	Усилие на раздавливание, Н	Вкус, балл	PCB, %
Атлант	4,6	7,4	4,1	11,3
Бабье лето	3,2	5,1	4,4	11,7
Брусвяна	4,5	6,0	3,8	9,3
Брянское диво	4,5	6,5	3,8	9,3
Геракл	3,6	6,0	3,7	9,7
Жар-птица	4,1	6,3	4,2	9,2
Золотая осень	3,8	4,3	3,9	9,6
Карамелька	4,3	6,7	4,3	10,6
Колдунья	3,8	4,5	4,1	9,8
Малиновая гряда	4,6	5,5	4,0	10,3
Медвежонок	5,3	7,7	3,8	8,4
Нижегородец	4,3	4,2	3,6	8,2
Оранжевое чудо	4,4	4,1	4,1	10,0
Пингвин	3,6	6,5	3,7	10,4
Подарок Кашину	5,2	6,3	3,8	9,7
Поклон Казакову	5,2	6,7	4,4	10,7
Похвалинка	3,7	6,6	4,0	10,2
Рубиновое ожерелье	4,3	5,4	3,7	9,8
Самохвал	5,1	5,9	3,9	10,5
Снежить	4,3	4,5	4,2	9,7
Юбилейная Куликова	4,8	5,8	4,1	9,8
Driscoll Maravilla	3,9	7,2	4,0	9,1
Himbotop	3,7	6,0	3,7	9,6
Imara	3,8	6,3	3,9	8,8
Porana Rosa	4,7	7,1	3,6	9,0
Sugana	4,6	6,6	3,9	9,1
НСР _{0,05}	0,57	0,85	0,43	0,68

При выборе сорта малины одним из определяющих технологических свойств является прочность плодов. Этот показатель влияет не только на качество собранного урожая, но и на транспортабельность, продолжительность послеуборочного хранения, пригодность к механизированному сбору и технической переработке. Ранее многочисленными исследованиями на разных ягодных культурах установлено, что оптимальной прочностью плодов является усилие на раздавливание в 7,0-8,0 Н [7, с. 92; 8, с. 67; 9, с. 6]. Такой уровень признака гарантированно обеспечивает высокое качество урожая при любом способе уборке.

Как показывают наши исследования, прочность плодов величина не константная и сильно зависит от степени созревания и погодных условий. В среднем за период исследований этот показатель варьировал от 4,1 Н у сорта Оранжевое чудо, до 7,7 Н у сорта Медвежонок. Свыше 42% сортов образцов (Himbotop, Геракл, Iмага, Жар-птица, Подарок Кашину и др.) выдерживало усилие на раздавливание плодов от 6,0 Н до 6,7 Н. Такой уровень прочности гарантирует хорошее качество урожая при ручном сборе, но не обеспечивает длительной транспортировки и послеуборочного хранения. Ежегодно, не зависимо от погодных условий, повышенной плотностью ягод (7,1-7,7 Н) обладают сорта Атлант, Медвежонок, Driscoll Maravilla, которые можно убирать как ручным, так и механизированным способом. Причем после ручного сбора, охлажденный урожай этих сортов хорошо переносит транспортировку и хранится в супермаркете до 5-7 суток.

Большинство ремонтантных сортов малины имеют оптимальный уровень отделения ягод от цветоноса в пределах 0,4-0,7 Н. Однако для снятия плодов у некоторых сортов (Рубиновое ожерелье, Нижегородец, Колдунья, Rogana Rosa) нужно приложить значительно большее усилие, при этом ягоды мнутся, теряют целостность, рассыпаясь на части и утрачивая товарный вид.

В научной и популярной литературе конца 20 и начала нынешнего столетия не редко встречались упреки к ремонтантным сортам малины по вкусу и аромату плодов [10, с. 16]. Надо признать, что существующие на тот момент сорта малины ремонтантного типа заметно уступали по этим свойствам сортам, плодоносящим на двухлетних стеблях. В современном сортименте еще достаточно много сортов (Пингвин, Rogana Rosa, Рубиновое ожерелье, Нижегородец, Himbotop, Геракл, Элегантная и др.) с посредственным вкусом ягод и слабым «малинным» ароматом, которые в основном используются на переработку. Хороший вкус плодов (дегустационная оценка 4,1-4,2 балла) имеют сорта Оранжевое чудо, Колдунья, Атлант, Жар-птица, Юбилей-

ная Куликова, Снежеть. Гармоничное сочетание сахара, кислоты, аромата отмечается в плодах сортов Бабье лето и Поклон Казакову. Сорт Карамелька, хоть и пользуется популярностью, иногда получает невысокую дегустационную оценку за пресно-сладкий вкус.

Ряд исследователей [11, с. 250; 12, с. 139] отмечают прямую, положительную зависимость между содержанием в плодах растворимых сухих веществ и их пищевой ценностью, а также качеством выпускаемых продуктов переработки. Уровень содержания РСВ в плодах малины колеблется от погодных условий во время формирования ягод. Так в благоприятный сезон 2018 года с повышенным температурным режимом и достаточной влагообеспеченностью группу с высоким содержанием РСВ (11,0-12,3%) составили сорта Самохвал, Поклон Казакову, Малиновая гряда, Карамелька, Похвалинка, Пингвин, Рубиновое ожерелье, Атлант. Лидером по этому показателю был сорт Бабье лето, накапливавший в плодах 13,7% растворимых сухих веществ. В прохладный сезон 2019 года с повышенным количеством осадков во время созревания ремонтантной малины все изучаемые сорта существенно снизили содержание РСВ. Амплитуда колебания этого показателя по сортам составила от 6,9% у сорта Нижегородец до 11,1% у сорта Поклон Казакову.

В среднем за период наблюдений в плодах ремонтантных сортов малины накапливалось 9,8% РСВ. Причем у 65% изученных сортов этот показатель был менее 10,0%. Повышенным накоплением РСВ (10,6-11,7%) за годы исследований отличались сорта Карамелька, Поклон Казакову, Атлант, Бабье лето.

Таким образом, по комплексу товарно-технологических свойств для рынка свежих плодов малины наиболее подходят ремонтантные сорта Атлант, Жар-птица, Карамелька, Поклон Казакову, Медвежонок, Driscoll Maravilla, сочетающие привлекательный внешний вид, высокую прочность и десертный вкус ягод.

Библиографический список

1. Евдокименко С.Н. Задачи селекции малины ремонтантного типа // Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: материалы междунар. науч. конф. Самохваловичи, 2014. С. 58-62.
2. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Потенциал продуктивности исходных форм и гибридов смородины чёрной // Вестник Орловского ГАУ. 2011. Т. 30, № 3. С. 32-34.
3. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических ка-

честв плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 1. С. 29-33.

4. Ивешин 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 междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 115-121.

5. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 92-97.

6. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 374-396.

7. Казаков И.В., Кулагина В.Л., Ковалёв А.Н. Создание ремонтантных форм малины для машинной уборки урожая // Достижения науки и передовой опыт – в производство и учебно-воспитательный процесс: сб. науч. тр. Брянск, 1995. С. 92-93.

8. Данышина О.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов смородины чёрной по физико-механическим свойствам ягод // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 65-70.

9. Подгаецкий М.А. Прочность плодов исходных форм малины и наследование её в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2019. № 1. С. 5-9.

10. Keep E. Primocane (autumn) – fruiting raspberries: a review with particular reference to progress in breeding // Hort. Sci. 1988. V. 63 (1). pp. 1-18.

11. Биохимический состав ягодных культур и продуктов их переработки / Н.И. Савельев, В.Н. Макаров, Е.В. Жбанова, А.В. Денисова // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всерос. науч.-метод. конф. Орел: Изд-во ГНУ ВНИИСПК, 2006. С. 249-252.

12. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: материалы науч.-практ. конф. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2016. С. 136-149.

13. Сковородников Д.Н., Милехина Н.В., Сковородникова Н.А. Влияние марки агар-агара на культивируемые *in vitro* растения малины // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. 2013. № 2 (2). С. 129-133.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

Formation of yield and quality indicators table carrot root vegetables

Жаркова С.В., д.с.-х.н., профессор, stalina_zharkova@mail.ru

Гукина К.А., студентка
Zharkova St.V, Gukina K. A.

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет
Altai State Agricultural University

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по формированию показателей продуктивности и качества корнеплодов сортов моркови столовой в условиях юга Западной Сибири. Сорт Даяна дал высокие показатели и по урожайности, и по массе корнеплода, и в 2016, и в 2017 году соответственно 84,4 т/га и 72,1 т/га, 171 г и 156 г. Следовательно, сорт Даяна можно отнести к сортам экстенсивного типа, сорт в полной мере реализует свой биологический потенциал в любых условиях возделывания.

Abstract. *The article presents the results of research on the formation of indicators of productivity and quality of root crops of table carrot varieties in the South of Western Siberia. The Dayana variety gave high indicators both in terms of yield and weight of root crops, and in 2016 and 2017, respectively, 84.4 t / ha and 72.1 t / ha, 171 g and 156 g. Therefore, the Dayana variety can be attributed to the varieties of the extensive type, the variety fully realizes its biological potential in any conditions of cultivation.*

Ключевые слова: морковь столовая, сорт, урожайность, корнеплод, масса, качество.

Keywords: *garden carrot, variety, yielding capacity, root crop, weight, quality.*

Морковь столовая одна из самых распространённых овощных культур в мире. Она востребована и как свежий овощ, и в переработанном виде. В настоящее время в России площади, занятые под возделывание моркови, достигают 75-80 тыс. га, а валовой сбор на уровне 2 млн. тонн. В Сибирском регионе культура моркови столовой тоже занимает одно из ведущих мест по возделыванию и производству корнеплодов. Посевные площади, занятые морковью, в структуре посевных площадей занятых овощными культурами составляет 22%. Мор-

ковь урожайная культура, урожайность в некоторых регионах составляет 60-70 т/га. Кроме того корнеплоды моркови, при соблюдении необходимых условий хранения хорошо хранятся и сохраняют в течение всего периода хранения свои товарные и качественные показатели.

Благодаря своим качественным показателям, содержанию витамина А (каротина), витаминов В6, В12, минеральных солей, сахаров, морковь востребована в диетическом питании, в детском питании [1, с. 198, 215; 2, с. 12-15, 5, с.20-27; 6, с.92-96; 7, с. 121-124].

Алтайский край относится к зоне рискованного земледелия. Кроме того территория края подразделяется на пять различных по почвенно-климатическим показателям зон. Поэтому подбор сортов для каждой зоны должен быть индивидуальным.

Цель наших исследований – дать характеристику сортов моркови по хозяйственно ценным признакам в условиях лесостепи Приобья Алтайского края.

Место, условия и методика проведения исследований. Исследования проводили на опытном участке, расположенном в лесостепной зоне Алтайского края в 2016-2017 гг. Почвы опытного участка – обыкновенные среднемошные среднесуглинистые и слабо выщелоченные черноземы, имеющие мощность гумусового горизонта 42-45 см. Погодные условия в период проведения исследований отличались по показателям температуры и количества атмосферных осадков. Погодные условия 2016 года были относительно благоприятны для развития и созревания моркови столовой. Вегетационный период 2017 года был очень дождливый, с резкими перепадами температур.

В наших исследованиях закладку опытов, учеты и наблюдения проводили согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1975), «Методика полевого опыта в овощеводстве» [3, 4].

Для проведения исследований было взято шесть сортов моркови столовой отечественной селекции: Даяна, Самсон, Забава, Лосиноостровская 13, Нантская 5, Шантенэ 2461. Стандарт – сорт Шантенэ 2461.

Высевали морковь в 2016 году – 7 мая, в 2017 году 3 мая. Площадь учетной делянки 1,4 кв.м. Повторность четырёхкратная. Расстояние между повторностями 0,4 м. Расположение делянок рендомизированное в три яруса. Посев семян проводили вручную.

Результаты исследований

Урожайность испытываемых сортов сформировалась достаточно высокая и в 2016, и в 2017 годах (соответственно 65,7 т/га и 62,4 т/га). Погодные условия 2016 года сложились для развития растений

моркови благоприятно. Все сорта сформировали высокий урожай. Однако показатели урожайности сортов значительно варьировали (таблица 1). Значения показателей урожайности колебались от 60,4 т/га у сорта Самсон до 84,4 т/га у сорта Даяна, разница составила 24 т/га. В среднем величина урожайности сортов (за исключением сорта Даяна) была достоверно на уровне стандарта сорта Шантенэ 2461 (61,6 т/га).

Таблица 1 – Характеристика сортов моркови столовой, 2016-2017 гг.

Сорт	2016 г.			2017 г.		
	урожайность товарная, т/га	товарность, %	масса товарного корнеплода, г	урожайность товарная, т/га	товарность, %	масса товарного корнеплода, г
Шантенэ 2461, st	61,6	97,0	120	65,5	93,2	117
Забава	63,9	96,0	126	57,8	90,7	115
Самсон	60,4	96,2	147	60,9	91,2	139
Лосиноостровская 13	62,0	94,5	119	57,0	92,6	108
Нантская 5	62,0	96,6	112	61,0	91,4	113
Даяна	84,4	97,3	171	72,1	96,3	156
среднее	65,7	-	-	62,4	-	-
НСР ₀₅ , т/га	2,3	-	-	2,0	-	-

Товарность корнеплодов – важный показатель для производителей и потребителя. В 2016 году был отмечен высокий показатель товарности корнеплодов. Колебания по сортам составили от 94,5% (сорт Лосиноостровская 13) до 97,3% (сорт Даяна). Показатель сорта Даяна на уровне значения стандарта – 97,0%. Корнеплоды в 2016 году сформировались достаточно крупные. Максимальный вес корнеплода 171 г у сорта Даяна, у стандарта сорта Шантенэ 2461 – 120 г.

В 2017 году погодные условия мая благоприятствовали раннему севу и хорошему, дружному прорастанию всходов. Но затяжные летние дожди негативно отразились на росте и развитии растений. На 9,5 % снизилась товарная урожайность в 2017 году в сравнении с 2016 годом у гибрида Забава F1 с 63,9 т/га до 57,8 т/га. Стандарт сорт Шантенэ 2461 напротив сформировал урожайность выше, чем в 2016 году на 6,3%, в количественном выражении на 3,9 т/га.

Несмотря на достаточно хороший уровень урожайности в 2017 году товарность корнеплодов, в сравнении с 2016 годом, значительно ниже. Колебания показателей варьировали от 90,7% у гибрида Забава F1 до 96,3% у сорта Даяна, стандарт – 93,2%.

Показатель массы товарного корнеплода снизился у всех сортов. Наибольший вес корнеплода был, как и в 2016 году у сортов Даяна – 156 г и сорта Самсон – 139 г, у стандарта вес товарного корнеплода – 117 г.

Биохимические показатели корнеплодов не менее важны, чем показатель урожайности.

Таблица 2 – Биохимические показатели качества корнеплодов моркови, 2016-2017 гг.

Сорт*	Содержание							
	сухое вещество, %		общий сахар, %		каротин, мг %		нитраты, мг/кг	
	**	***	**	***	**	***	**	***
1	14,28	11,59	8,59	6,98	14,82	14,04	42,6	36,3
2	13,65	10,79	8,29	5,39	15,36	15,11	32,2	22,7
3	13,33	12,4	8,37	6,69	16,54	14,68	48,7	35,6
4	14,30	13,05	8,44	6,59	13,05	12,55	44,5	23,0
5	14,04	8,12	9,25	4,38	12,10	10,68	36,9	11,80
6	13,45	10,74	9,70	5,46	11,59	8,45	12,8	9,3
ПДК	-	-	-	-	-	-	250	250

* 1-Шантенэ 2461, st; 2- Забава F₁; 3- Самсон F₁; 4 - Лосиноостровская 13; 5 - Нантская 5; 6 - Даяна

** - 2016 год; *** - 2017 год.

Содержание общего сахара варьировало и по годам, и по сортам в каждом году исследования. Если рассматривать годовые показатели, то очевидно, что условия 2017 года были менее благоприятны для образования общего сахара в корнеплодах моркови. В 2016 году показатель содержания сухого вещества наблюдался в пределах 13-15%. Было отмечено варьирование от 13,33 % у сорта Самсон до 14,30% у сорта Лосиноостровская 13, 14,28% у сорта Шантенэ 2461. В 2017 году содержание сухого вещества снизилось. Максимальный показатель был у сорта Лосиноостровская 13 – 13,05%, минимальный у сорта Нантская 5 – 8,12%. У стандарта содержание сухого вещества снизилось на 2,69% и

составило – 11,59%. Содержание общего сахара в корнеплодах в 2017 году колебалось по сортам от 4,38 % (сорт Нантская 5) до 6,98% у стандарта (сорт Шантенэ 2461). В 2016 году у сорта Нантская 5 показатель содержания общего сахара был выше в 2,1 раза показателя 2017 года и составил 9,25%. Максимальный показатель признака в 2016 году у сортов Даяна – 9,7% и Нантская 5 – 9,25%, стандарт - 8,59%. Следует отметить, что у сорта Самсон, сорта Лосиноостровская 13 и стандарта разница между показаниями признака по годам самая минимальная и составляет соответственно 1,38%, 1,85% и 1,61%.

Минимальное содержание нитратов в оба года исследований было у сорта Даяна 12,8мг/кг и 9,3 мг/кг соответственно в 2016 и 2017 годах. У стандарта эти показатели 42,6мг/кг в 2016 году и 36,3 мг/кг в 2017 году.

Анализируя полученные результаты, в среднем за два года, по показателю содержание каротина выделены сорта: Шантенэ 2461 (14,82мг% -2016 г и 14,04мг% - 2017 г), Самсон (16,54 и 14,68 мг% - 2016 и 2017 гг) и гибрид Забава F₁ (15,36 и 15,11 мг%, 2016 и 2017 гг); по содержанию сухого вещества сорта: Даяна (14,28% и 11,59%, в 2016 и 2017 гг), Лосиноостровская 13 (14,30% и 13,05%, в 2016 и 2017 гг соответственно); по содержанию общего сахара наиболее стабильны сорта: Самсон, Лосиноостровская 13 и Шантенэ 2461 их показатели колебались по годам соответственно: 8,37-6,69 %, 8,44-6,59%, 8,59-6,98%. По содержанию нитратов ни один сорт, за два года исследований не превысил ПДК.

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что сорт Даяна дал высокие показатели и по урожайности, и по массе корнеплода, и в 2016, и в 2017 году соответственно 84,4 т/га и 72,1 т/га, 171 г и 156 г. Следовательно, сорт Даяна можно отнести к сортам экстенсивного типа, сорт в полной мере реализует свой биологический потенциал в любых условиях возделывания.

Библиографический список

1. Леунов В.И. Столовые корнеплоды в России. М., 2011. 270 с.
2. Жаркова С.В., Антонова Р.А. Оценка сортов моркови столовой (*Daucus carota* L.) в условиях лесостепи Приобья Алтайского края // Вестник Алтайского гос. ун-та. 2017. № 4 (150). С. 11-16.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 4. Картофель, овощная и бахчевая культура. М.: Колос, 1975. С. 5-135.
4. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИО, 2011. 648 с.

5. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Аспекты фитосанитарного мониторинга при возделывании моркови столовой в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 20-27.
6. Оценка сортообразцов моркови столовой на заселенность *Savariella aegorodii* (Scop.) и хозяйственно ценные признаки культуры в условиях Брянской области / И.В. Сычёва, А.В. Солдатенко, С.М. Сычёв, А.С. Панкрушова // Овощи России. 2019. № 2 (46). С. 92-96.
7. Сычева И.В., Ничипоров А.В., Сычев С.М. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск, 2013. С. 121-124.
8. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.
9. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 38-40.
10. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычева, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 82-84.
11. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.
12. Торигов В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017. 124 с.

**ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ СВЁКЛЫ
СТОЛОВОЙ**

*Productivity indicators and economic efficiency of cultivation
table beet varieties*

Жаркова С.В., д.с.-х.н., профессор, stalina_zharkova@mail.ru

Левицкая А.О., студентка

Zharkova St. V., Levitskaya A. O

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет

Altai State Agricultural University

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по определению наиболее экономически эффективных сортов свёклы столовой для условий лесостепи Приобья Алтайского края. Результаты исследований показали, что для возделывания в условиях лесостепи Приобья Алтайского края можно рекомендовать все изученные сорта. Наиболее эффективны сорта Хуторянка и Бордо 237 с рентабельностью соответственно 310,3% и 303,3%.

Abstract. *The article presents the results of research to determine the most cost-effective varieties of table beet for the conditions of the forest-steppe of the Ob region of the Altai territory. The results of the research showed that all the studied varieties can be recommended for cultivation in the conditions of the forest-steppe of the Ob region of the Altai territory. The most effective varieties are Khutoryanka and Bordeaux 237 with a profitability of 310.3% and 303.3%, respectively.*

Ключевые слова: свёкла столовая, сорта, урожайность, корнеплод, эффективность.

Keywords: *beet canteen, variety, yield, roots, efficiency.*

Введение. В настоящее время сельскохозяйственное производство интенсивно развивается. Правительством России перед аграриями страны поставлены задачи, выполнение которых позволит полностью или частично уйти от ввоза в страну импортных овощей, в том числе и свёклы столовой.

Свёкла столовая входит в группу основных и наиболее востребованных человеком овощных культур. В Алтайском крае свёкла столовая занимает одно из ведущих мест по объемам производства. Для

более эффективного использования условий возделывания необходимо отрабатывать элементы уже имеющихся технологий производства. Сорт – важнейший фактор повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Реакция и устойчивость растений к определенным факторам среды заложена генетически, поэтому подбирать сорта для зоны возделывания необходимо основываясь на их адаптивности к климатических условиям. В каждом регионе необходимо подбирать такие узкоспециализированные сорта, которые давали бы стабильный урожай по годам независимо от гидротермических условий [1, с. 57-59, 120-125; 2, с. 12-14; 5, с. 7-8; 6, 413-416; 7, с. 121-124].

Цель наших исследований – оценить сорта свёклы столовой отечественной селекции по хозяйственно ценным признакам в условиях лесостепи Приобья Алтайского края и определить экономическую эффективность их возделывания.

Место, условия и методика проведения исследований. Исследования проводили на опытном участке, расположенном в Калманском районе Алтайского края в 2016-2017 гг. Почвы опытного участка – чернозёмы обыкновенные. Погодные условия в период исследований различались по температурным данным и их распределению в течение периода вегетации. Поступление осадков тоже было неравномерно по годам и в течение каждого года исследования.

Закладку опытов, учеты и наблюдения проводили согласно методических указаний [3, 4]. В процессе исследований проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения надземной части растений и корнеплодов. При уборке определяли массу, размер, общую и товарную урожайность корнеплодов. Статистическая обработка данных по урожайности проводилась методом дисперсионного анализа.

В качестве исследуемых сортов в опыте было взято 6 сортов свёклы столовой: Бордо 237, Хуторянка, Марашка, Креолка, Эфиопка, Мулатка. Сорт Бордо 237 – стандарт.

Посев провели 15-18 мая вручную. Расстояние в ряду между растениями 8-10 см с междурядьем 45 см. Норма высева 10-11 кг/га из расчёта 200-220 тыс. шт./га. Учётная делянка в опыте площадью 1,4 м², в трёх повторениях.

Результаты исследований.

Один из самых важных показателей сорта, который интересен производителю, это продолжительность его вегетационного периода. Реакция сортов, которые мы изучали в течение двух лет, существенно различалась по годам и по продолжительности течения фаз роста растений в течение каждого года исследований (табл. 1).

Таблица 1 – Длительность межфазных периодов сортов, сутки

Сорт	Период: «всходы -							
	- первые 3 пары листьев		- начало формирования корнеплода»		- уборка»			
	год							среднее
	2016	2017	2016	2017	2016	2017		
Бордо 237, ст.	40	45	80	75	95	105	100	
Хуторянка	42	46	81	76	102	105	103	
Марашка	46	46	75	79	100	105	102	
Креолка	40	42	75	72	95	102	97	
Эфиопка	46	48	71	76	91	109	100	
Мулатка	46	48	73	78	100	112	106	

За годы исследований вегетационный период варьировал от 91 (сорт Эфиопка, 2016 г.) до 112 суток (сорт Мулатка, 2017 г.). Вегетационный период сортов в 2016 году был менее продолжительный – 97,2 суток, чем в 2017 году – 106,3 суток. Самый скороспелый в 2016 году был сорт Эфиопка – 91 сутки, у стандарта 35 суток. На уровне стандарта сорт Креолка. В 2017 году вегетационный период сортов увеличился, в сравнении с показателями 2016 года, на 3 (Сорт Хуторянка)-18 (сорт Эфиопка) суток. Самый скороспелый сорт в 2017 году – сорт Креолка – 102 суток.

В условиях проводимого исследования пять из шести изученных сортов можно отнести к среднеспелой группе с периодом вегетации 100-120 суток. Это сорта: Борд 237 (100 суток), Хуторянка (103 суток), Марашка (102 суток), Эфиопка (100 суток), Мулатка (106 суток). К группе раннеспелых сортов относится сорт Креолка (97 суток).

В среднем за два года исследований товарная урожайность сортов сформировалась в пределах 36,7 т/га (табл. 2). Величина показателя урожайности всех сортов, изучаемых в опыте, достоверно на уровне стандарта – 38,3 т/га. Максимальная товарная урожайность сформировалась у сорта Хуторянка – 39,1 т/га. Товарность выше 90 % показали сорта: Бордо 237 – 95,2%, Хуторянка – 91,5% и сорт Эфиопка – 91,3%.

Таблица 2 – Характеристика сортов свеклы столовой, 2016-2017 гг.

Сорт	Признаки		
	урожайность товарная, т/га	товарность, %	средняя масса товарного корнеплода, г
Бордо 237, ст.	38,3	95,2	159,0
Хуторянка	39,1	91,5	151,5
Марашка	36,4	86,6	112,5
Креолка	34,5	81,2	122,0
Эфиопка	38,6	91,3	120,5
Мулатка	33,3	84,8	128,0
среднее	36,7	88,4	132,3
НСР ₀₅ , т/га	6,24	-	-

Полученные данные показали, что наиболее адаптированы к условиям лесостепи Приобья – сорта Бордо 237 и Хуторянка, в среднем за два года они показали высокие значения признаков: «товарная урожайность», «товарность», «масса товарного корнеплода», соответственно 38,3 т/га, 95,2%, 159,0 г – сорт Бордо 237 и 39,1 т/га, 91,5% и 151,5г – сорт Хуторянка.

Расчет экономической эффективности возделывания исследуемых сортов свёклы столовой показал, что выращивание свёклы столовой в условиях лесостепи Приобья Алтайского края является рентабельным. Все исследуемые сорта имеют высокий процент рентабельности, более 250%. Наиболее рентабельным в этих условиях сорт Хуторянка с рентабельностью 310,3 %, он превысил уровень рентабельности стандарта сорта Бордо 237 (303,3%) на 7%.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что для возделывания в условиях лесостепи Приобья Алтайского края можно рекомендовать все изученные сорта. Наиболее эффективны сорта Хуторянка и Бордо 237 с рентабельностью соответственно 310,3% и 303,3%.

Библиографический список

1. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений // Эколого-генетические основы. Кишинев, 1988. 766 с.
2. Жаркова С.В., Антонова Р.А. Оценка сортов моркови столовой (*Daucus carota* L.) в условиях лесостепи Приобья Алтайского края // Вестник Алтайского гос. ун-та. 2017. № 4 (150). С. 11-16.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.4. Картофель, овощная и бахчевая культура. М.: Колос, 1975. С. 5-135.

4. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИО, 2011. 648 с.

5. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.

6. Сычёва И.В., Морозова К.А. Оценка хозяйственно-ценных признаков сортообразцов свеклы столовой и толерантность к *Sergospora beticola* Sacc. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 413-416.

7. Сычева, И.В., Ничипоров, А.В., Сычев, С.М. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск, 2013. С. 121-124.

8. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агротехнический вестник. 2009. № 3. С. 38-40.

9. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычева, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 82-84.

10. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.

11. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017. 124 с.

**ПЛОДЫ ЖИМОЛОСТИ КАК ЦЕННЫЙ ИСТОЧНИК
ПИЩЕВЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Honeysuckle fruits as an important source of biologically active substances

Жбанова Е.В., д.с.-х.н., в.н.с., *shbanovak@yandex.ru*
Брыксин Д.М., к.с.-х. н., ст.н.с., *lonicera.konf@mail.ru*
Zhbanova E.V., Bryksin D.M.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В работе представлены результаты исследования химического состава плодов перспективных сортов образцов жимолости синей, созданных в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», г. Мичуринск. Выявлена вариабельность образцов по основным химическим показателям: содержанию растворимых сухих веществ, сахаров, титруемых кислот, аскорбиновой кислоты, антоцианов. Наилучшие показатели по исследуемым критериям отмечены у сортов образцов: Памяти Куминова, элс. 1-83-5 (аскорбиновая кислота); Памяти Куминова (антоцианы); Вечный зов, Леня (сумма сахаров); Леня, Северное сияние, Памяти Куминова (суммарная антиоксидантная активность).

Abstract. *The paper presents the results of investigations for fruit chemical composition of promising honeysuckle varieties released in FSSI "I.V. Michurin FSC", Michurinsk. The variability of variety samples was identified by the basic chemical indices: soluble solid contents as well as sugars, titrable acids, ascorbic acid, anthocyanins. The best indices by investigated criteria were observed in the following variety samples: Pamyati Kuminova, elite seedling 1-83-5 (ascorbic acid), Pamyati Kuminova (anthocyanins), Vechny zov, Lyona (total sugars), Lyona, Severnoye siyanie, Pamyati Kuminova (total antioxidant activity).*

Ключевые слова: жимолость, сорта, биохимический состав, антиоксидантная активность.

Keywords: *honeysuckle, varieties, biochemical composition, antioxidant activity.*

Результаты многочисленных исследований, проведенных в нашей стране и за рубежом, показывают, что жимолость съедобная (*Lonicera edulis* Turkez. ex Freyn.) представляет значительный интерес в качестве коммерческой ягодной культуры, в особенности для северных

широт [1-2]. Среди положительных качеств данной культуры следует отметить раннее созревание (за 2 недели до земляники), высокую зимостойкость, высокую витаминную и антиоксидантную ценность ягод. С древних времен ягоды жимолости широко применяли в народной медицине на севере России, в Китае, Японии [2]. За последние годы отмечается значительный интерес отечественных и зарубежных ученых, как к химическому составу, так и к потенциальному биологическому действию плодов жимолости [2-6]. Установлено, что высокий уровень антиоксидантной активности ягод жимолости во многом связан с высоким накоплением полифенольных соединений, особенно антоцианов [2, 4]. Богатство плодов жимолости антоциановыми пигментами представляет также интерес их использования в качестве натуральных колорантов, наряду с черникой, аронией, бузиной черной, черемухой обыкновенной для пищевой и фармацевтической промышленности. Ягоды жимолости имеют также важное значение как источник витамина С. Причем, лечебное действие аскорбиновой кислоты усиливается благодаря синергизму с Р-активными соединениями.

Селекционная программа по культуре жимолости осуществляется по многим направлениям, в том числе – улучшение биохимического состава плодов, повышение их питательной и биологической ценности. Исследования химического состава позволяют рекомендовать лучшие по химическому составу сорта для предпочтительного употребления в свежем виде, технологической переработки, дальнейшей селекционной работы.

В качестве объектов исследования были взяты плоды перспективных сортообразцов жимолости селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»: Памяти Куминова, Вечный зов, Голубой десерт, Леня, Северное сияние, элс. 1-83-5. Анализы плодов проводились в 2017-2018 гг. общепринятыми в биохимических лабораториях стандартизированными методами: содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – рефрактометрически, сахаров – по методу Бертрана, титруемых кислот – титрованием 0,1н. NaOH с пересчетом на яблочную кислоту, аскорбиновой кислоты – йодометрическим методом [7]. Для количественного определения содержания антоцианов использовали метод рН-дифференциальной спектрофотометрии [8]. Измерение суммарного содержания антиоксидантов (ССА) проводили на приборе Цвет Яуза 01-АА с вольтамперометрическим детектором (НПО "Химвавтоматика", РФ), в пересчете на галловую кислоту [9].

В результате проведенного изучения химического состава ягод сортов жимолости выявлены значительные различия по содержанию химических компонентов. Уровень накопления растворимых сухих

веществ составил в среднем по сортам $11,6 \pm 0,31\%$ с варьированием по сортам от $10,0\%$ (Вечный зов) до $12,6\%$ (Голубой десерт). Наибольшим содержанием суммы сахаров характеризовались сорта Вечный зов ($6,9\%$), Ляня ($6,7\%$). Показатель титруемой кислотности плодов жимолости составил от $1,26\%$ (Северное сияние, элс. 1-83-5) до $2,20\%$ (Памяти Куминова), среднее по сортам – $1,70 \pm 0,11\%$. Пределы разнообразия исследованных сортообразцов по накоплению аскорбиновой кислоты составили от $22,9$ мг/100 г (Северное сияние) до $29,6$ мг/100 г (элс. 1-83-5), среднее значение $25,8 \pm 1,04$ мг/100 г. Наиболее высокое их накопление отмечено у сорта Памяти Куминова и элс. 1-83-5. Суммарное содержание антоцианов в плодах исследованных образцов жимолости варьировало от $153,5$ мг/100 г (Вечный зов) до $392,4$ мг/100 г (Памяти Куминова) при среднем значении $257,5 \pm 27,47$ мг/100 г. Таким образом, употребление всего 100г ягод жимолости покрывает суточную потребность в витамине С на $28,7\%$, а в антоцианах – на $171,7-515,0\%$ (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание витаминов С и Р в ягодах жимолости

Показатель	Среднее содержание, мг/100 г	Суточная потребность, мг [10, 11]	% от суточной потребности
аскорбиновая кислота	$25,8 \pm 1,04$	90,0	28,7
антоцианы	$257,5 \pm 27,47$	50,0-150,0	171,7-515,0

Суммарное содержание антиоксидантов в плодах изученных сортообразцов изменялось от $22,4$ мг/100 г галловой кислоты (Голубой десерт) до $33,9$ мг/100 г галловой кислоты (Ляня). Высокая антиоксидантная активность отмечена также у сортов Северное сияние и Памяти Куминова ($33,8$ и $29,9$ мг/100 г галловой кислоты соответственно).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о ценности жимолости как культуры с высоким уровнем содержания питательных и биологически активных веществ в плодах. Наилучшие показатели по исследуемым критериям химического состава ягод отмечены у сортообразцов жимолости: Памяти Куминова, элс. 1-83-5 (аскорбиновая кислота); Памяти Куминова (антоцианы); Вечный зов, Ляня (сумма сахаров), Ляня, Северное сияние, Памяти Куминова (суммарная антиоксидантная активность).

Библиографический список

1. Ершова И.В. Биохимический состав плодов жимолости в условиях лесостепной зоны Алтайского края // Состояние и перспективы развития культуры жимолости в современных условиях. Мичуринск-наукоград, 2009. С. 172-174.
2. Phenolic Profile of Edible Honeysuckle Berries (Genus *Lonicera*) and Their Biological Effects / Т. Jurikova, О. Rop, J. Mlcek, J. Sochor, S. Balla, L. Szekeres, R. Kizek // *Molecules*. 2011. Vol. 17 (1). P. 61-79.
3. Плоды жимолости синеплодной как источник антоцианов / А.Н. Чулков, Д.А. Гостищев, Л.А. Дейнека, В.И. Дейнека, Д.И. Писарев, В.Н. Сорокопудов, С.А. Сазонов // *Химия растительного сырья*. 2011. № 4. С. 173-176.
4. Исследование полифенольного комплекса и иридоидных гликозидов в различных сортах плодов жимолости съедобной *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn / И.Б. Перова, Е.В. Рылина, К.И. Эллер, М.Ю. Акимов // *Вопросы питания*, 2019. Т. 88, № 6. С. 88-99.
5. Сазонова И.Д., Петрусенко А.В. Оценка качественных показателей плодов жимолости в условиях Брянской области // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV международного науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 749-753.*
6. Сазонова И.Д. Биохимическая и технологическая оценка плодов жимолости и их пригодность к заморозке // *Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства: сб. материалов международного дистанционной науч.-практ. конф. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2018. С. 174-182.*
7. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков и др.; под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение, 1987. 430 с.
8. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. М.: Федеральный центр государственного санитарного надзора Минздрава России, 2004. 240 с.
9. Яшин А.Я. Инжекционно-проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках // *Российский химический журнал*. 2008. Т. LI, № 2. С. 130-135.
10. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04. М.: Федеральный центр государственного санитарного надзора Минздрава России, 2004. 28 с.
11. Нормы физиологических потребностей в энергии и пище-

вых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации МР 2.3.1.243208. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с.

УДК 634.13:631.535:551.575

**ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ
МЕТОДОМ ЗЕЛЕНОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ
ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА**

Technology of reproduction of varieties and forms of pears by green cuttings in artificial fog

Зацепина И.В., к.с.-х.н., ilona.valerevna@mail.ru
Zatsepina I.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В статье приводятся исследования по размножения сортов и форм груши зелеными черенками при различных схемах посадки, для дальнейшего изучения в селекции.

Abstract. *The article presents research on the propagation of varieties and forms of pears with green cuttings under various planting schemes, for further study in breeding.*

Ключевые слова: груша, подвой, сорта, формы, искусственный туман.

Key words: *pear, rootstock, varieties, forms, and artificial fog.*

Введение

Метод размножения зелеными черенками основан на способности стеблевых черенков к образованию придаточных корней, которые у разных растений выражены в разной степени [1, с. 23; 2, с. 42].

Зеленые черенки – это облиственные части стебля с одной или несколькими почками. Предпочтительнее брать черенки с молодых растений, очень старые маточники предварительно подвергают омолаживающей обрезке. Лучшим материалом для черенков являются боковые побеги, образующиеся на приростах прошлого года в нижней, но хорошо освещенной части кроны, которые имеют крупные развитые почки и не несут признаков заболеваний. Вертикально растущие, а также голенастые волчковые побеги будут укореняться хуже, так как

содержат недостаточное количество углеводов, необходимых для успешного укоренения [3, с. 46-55; 4].

Методика и материалы исследований

Изучение укореняемости зеленых черенков сортов и форм груши проводили по методическим рекомендациям Коваленко Н.Н., с пленочным покрытием, оснащенных туманообразующей установкой. Посадку черенков осуществляли во влажный субстрат под углом 45°. Опыты закладывали в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

В качестве субстрата для укоренения применяли смесь торфа с речным песком в соотношении 1 : 1 с использованием искусственного тумана.

В технологии зеленого черенкования большое значение имеют размер и тип черенка. Для заготовки черенков лучше всего использовать однолетний прирост высших порядков ветвления, средней силы роста, с хорошо освещенной стороны кроны. Размеры черенков зависят от планируемого выпуска посадочного материала и биологических особенностей растений. Известно, что из длинных черенков растения развиваются лучше, однако в обычной практике средняя длина черенка составляет 12-15 см.

Данная работа по укоренению зеленых черенков форм груши проводится во ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

Для проведения исследований были использованы зеленые черенки сортов груши Ника (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева, Память Яковлева, Яковлевская и форм груши Кавказская, К-1, К-2, ОНФ 333, Piro II.

Результаты исследований и их обсуждения

В результате проведенных исследований было установлено, что хорошую укореняемость зеленых черенков от 21,0 до 26,0% при схеме посадки 5 x 5 см наблюдали у сортов груши Ника (к), Осенняя Яковлева, Память Яковлева, Августовская роса, Яковлевская и формы груши К – 2 (табл. 1).

Среднюю укореняемость при схеме посадки 5 x 5 см. имели формы груши Кавказская, К-1, К-2, ОНФ 333, Piro II.

При схеме посадки 5 x 10 см. хорошую укореняемость наблюдали у сортов груши Ника (к), Осенняя Яковлева, Память Яковлева, Августовская роса, Яковлевская и у форм груши К – 1, К – 2, Piro II.

Формы груши Кавказская и ОНФ 333 при схеме посадки 5 x 10 см. укоренились 16,0 – 18,0% соответственно.

Таблица 1 – Способность к укоренению зеленых черенков при различных схемах посадки сортов груши

Сорт, форма	5 x 5		5 x 10	
	период корнеобразования от посадки до укоренения	выход укорененных черенков, %	период корнеобразования от посадки до укоренения	выход укорененных черенков, %
Ника (к)	46,0	21,0	46,0	20,0
Осенняя Яковлева	40,0	24,0	40,0	24,0
Память Яковлева	41,0	26,0	40,0	24,0
Августовская роса	46,0	21,0	46,0	20,0
Яковлевская	44,0	26,0	44,0	23,0
К – 1	49,0	15,0	48,0	25,0
К – 2	82,0	23,0	85,0	20,0
ОНФ 333	60,0	18,0	70,0	18,0
Piго II	50,0	17,0	69,0	24,0
Кавказская	70,0	15,0	79,0	16,0
НСР ₀₅		1,6		1,8

Период корнеобразования у зеленых черенков сортов и форм груши разнообразные.

У сортов груши Ника (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева, Память Яковлева, Яковлевская и у форм К – 1, Piго II, при схеме посадки 5 x 5 см. длится от 40,0 до 50,0 дней.

У форм груши Кавказская, К-2, ОНФ 333, при схеме посадки 5 x 5 см. укореняемость проходило от 60,0 до 82,0 дней – в зависимости от способности сорта или подвоя к укоренению.

При схеме посадки 5 x 10 см. период корнеобразования у сортов груши Ника (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева, Память Яковлева, Яковлевская и формы груши К - 1 составляет от 40,0 до 48,0 дней (табл. 1).

От 69,0 до 85,0 дней корнеобразования при схеме посадки 5 x 10 см. происходило у форм груши Кавказская, К-2, ОНФ 333, Piго II.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что хорошую укореняемость зеленых черенков от 21,0 до 26,0% при схеме посадки 5 x 5 см наблюдали у сортов груши Ника (к), Осенняя Яковлева, Память Яковлева, Августовская роса, Яковлевская и формы груши

К – 2. При схеме посадки 5 x 10 см. хорошую укореняемость наблюдали у сортов груши Ника (к), Осенняя Яковлева, Память Яковлева, Августовская роса, Яковлевская и у форм груши К – 1, К – 2, Piro II.

Библиографический список

1. Акимова С.В. Разработка новых элементов технологии зеленого черенкования ягодных кустарников: автореф. ... канд. с.-х. наук. М., 2005. 23 с.
2. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учеб.-метод. пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 с.
3. Роль внекорневых обработок в зеленом черенковании садовых растений / О.Н. Аладина, С.В. Акимова, Н.П. Карсункина, И.В. Скоробогатова // Известия ТСХА. 2006. Вып. 3. С. 46-55.
4. Коваленко Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методические рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. 54 с.

УДК 634.11:631.1.542:631.541.11

ВЛИЯНИЕ ОМОЛАЖИВАНИЯ МАТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

The effect of mother plant rejuvenation on apple cloned rootstock productivity

Каплин Е.А., к.с.-х.н., kaplin-ev@yandex.ru
Kaplin Ye.A., Ph.D.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. Приведены результаты опытов по влиянию омоложения маточных растений на продуктивность и выход стандартных подвоев. Полное удаление рожков на маточных растениях (до уровня почвы) заметно снижает продуктивность на всех изучаемых подвоях (на 18-40%). Выход стандартных подвоев у форм 54-118 и 62-396 существенно (на 17-27%) выше при полном удалении рожков, по сравнению с контролем, за счет большей высоты зоны окоренения.

Abstract. *The results of experiments on the effect of mother plant rejuvenation and standard rootstock yield are presented. Total removal of blanch crowns in mother plants (up to soil lever) results in significant reduction of productivity (by 18-40%) in the tested rootstocks. Total blanch crowns removal provides increase standard rootstock yield (by 17-27%) in 54-118 and 62-396 selections compared with control due to more high zone of rooting.*

Ключевые слова: качество, маточник, омолаживание, отводки, подвой, продуктивность, стандартные подвои.

Key words: *quality, mother bed, rejuvenation, layers, rootstocks, productivity, standard rootstocks.*

Закладка интенсивных садов яблони должна проводиться только саженцами с высокими товарными качествами, т. к. посадочный материал только высокого качества является основой создания высокопродуктивных насаждений яблони. От качества посадочного материала зависит рост, развитие, скороплодность, темпы нарастания урожайности и продуктивность плодовых растений, особенно в первые годы эксплуатации насаждений.

Опыты были проведены в маточнике клоновых подвоев с комбинированным способом размножения в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Маточник был заложен в 2003 году (подвой 62-396) и в 2001 году (подвой 54-118) со схемой посадки 1,6 x 0,2 м, в качестве окучивающего субстрата применялись перепревшие опилки хвойных пород.

Повторность опыта была 4-кратная, размер опытной делянки составлял 3 погонных метра. Учеты проводились согласно «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5, с. 205-206; 6, с. 220-224] и «Методическим рекомендациям по комплексному изучению клоновых подвоев яблони» [3, с. 25-27]. Оценка качества отводков проводилась по ГОСТ Р 53135-2008 [4, с. 8-12].

По существующей технологии у кустов клоновых подвоев ежегодно удаляют все укоренившиеся и неукоренившиеся отводки. При этом оставляют пеньки высотой 1,5 – 2 см, чтобы получить отводки в следующем году. Через несколько лет на месте этих пеньков образуются так называемые «головы» кустов. Их наличие хоть и способствует формированию большого количества побегов стандартной толщины, однако постепенно «головы» настолько разрастаются, что окучивать их становится трудно, из-за нехватки земли. Поэтому маточник периодически омолаживают, срезая эти «головы» на уровне почвы [2, с. 18-19].

В условиях Кировской области, осеннее омоложение маточных кустов клоновых подвоев яблони, в условиях сравнительно теплых

зимних месяцев 1985/1986 годов с частыми и обильными снегопадами, приводило к ослаблению, и даже гибели растений. В среднем по формам выпады составили 25% от общего числа кустов. В то же время растения без омоложения перезимовали без существенных повреждений [7, с. 128-130].

В условиях ЦЧР, многолетнее использование маточника подвоев 54-118 заложено по схеме 70-80 x 20 см (короткого цикла) нерационально из-за недостатка почвы для окучивания и приводит к получению низкого (20%) выхода стандартных отводков. Данные исследователи считают оптимальным вариантом омоложения маточных растений срезку 1/2 головки куста [1, с. 11-12].

Учитывая вышеизложенное, нами в начале апреля, после весеннего раскрытия маточных растений клоновых подвоев яблони, была проведена их омолаживающая обрезка. Опыт был заложен на 12-14 летних маточных растениях. Цель данного мероприятия – увеличение выхода стандартного подвойного материала, за счет некоторого снижения продуктивности и повышения качества корневой системы отводков.

Учитывая отрицательный опыт [7], мы решили проводить омолаживающую обрезку маточных растений только весной. В то же время, актуальным оставался вопрос – на какую высоту от земли должны обрезаться многолетние рожки на маточных растениях.

Варианты опыта:

1. Контроль
2. Обрезка рожков до высоты 5 см над уровнем почвы
3. Обрезка рожков до высоты 1 см над уровнем почвы
4. Полное удаление рожков до уровня почвы

Продуктивность формы 54-118 в 4 варианте заметно снижается (на 18%), а выход стандартных подвоев существенно выше (на 17%), по сравнению с контролем (табл. 1). Выход качественных подвоев увеличивается за счет большей высоты зоны окоренения (в 2 раза), чем в контроле, хотя в то же время, диаметр и высота растений не отличаются от таких же показателей в контроле. Выход стандартных подвоев при полном омоложении составил 70%, тогда как в контроле – 49%.

Таблица 1 – Влияние разной степени омолаживания горизонтально ориентированных маточных растений на продуктивность, качество и биометрические показатели подвоев (2015 – 2018 гг.).

Варианты	Выход подвоев			Биометрические показатели		
	всего, шт./п.м	стандартных		диа- метр, мм	высо- та, см	высота зоны окоренения, см
		шт./п.м	%			
54-118 (2001 г. посадки)						
1. Кон- троль*	73	36	49,3	4,4	68,0	5,0
2.	69	40	58,0	4,4	70,2	6,0
3.	64	40	62,5	4,5	70,3	6,5
4	60	42	70,0	4,7	74,7	10,1
НСР ₀₅	9,0	5,0	--	0,4	8,5	3,0
62-396 (2003 г. посадки)						
1. Кон- троль*	70	22	31,0	4,4	55,0	4,5
2.	61	25	41,0	4,4	58,0	5,3
3.	47	25	53,2	4,6	58,4	6,1
4	42	28	66,7	4,8	59,8	7,2
НСР ₀₅	8,0	4,0	--	0,4	4,5	2,1

*У подвоев 54-118 и 62-396 – в контроле высота рожков 10 см

Продуктивность формы 62-396 после омолаживания маточных растений во 2, 3 и 4 вариантах заметно ниже (на 13-40%), а выход стандартных подвоев (в 4 варианте) существенно выше (на 27%), по сравнению с контролем. Выход качественных подвоев увеличивается за счет большей высоты зоны окоренения (более чем в 1,5 раза) и высоты растений (на 9%), чем в контроле, хотя в тоже время диаметр полученных подвоев не отличается от такого же показателя в контроле. Выход стандартных подвоев при полном омоложении составил 67%, тогда как в контроле – 31%.

Выводы

1. Установлено, что полное удаление рожков на маточных растениях (до уровня почвы) снижает продуктивность форм подвоев на 18-40% в 1-ый год после проведения омолаживания маточных растений.

2. Выявлено, что обрезка рожков до высоты 1-5 см над уровнем почвы у формы 62-396 снижает продуктивность на 17-33%.

3. Показано, что выход стандартных подвоев у форм 54-118 и 62-396 существенно (на 17-27%) выше при полном удалении рожков, по сравнению с контролем, за счет большей высоты зоны окоренения.

Библиографический список

1. Верзилин А.В., Верзилина Н.В., Честных Д.Ю. Омоложение маточных насаждений слаборослых клоновых подвоев яблони // Высшая школа и проблемы научного обеспечения агропромышленного комплекса: материалы науч. конф. МГСХА. Мичуринск, 1998. Ч. 1. С. 11-12.
2. Грязев В.А. Омоложение маточника клоновых подвоев // Садоводство и виноградарство. 1976. № 5. С. 19.
3. Гулько И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони. Киев, 1981. 23 с.
4. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия / Стандартинформ. Введ. с 01.01.2009. М., 2009. С. 1-8.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1973. 496 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Г.П. Огольцовой. Орел, 1999. 608 с.
7. Трушников Л.Г. Омоложение маточников клоновых подвоев яблони // Биология, селекция и агротехника плодовых и ягод. культур. Горький, 1987. С. 128-130.

УДК 635.21:631.559

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ *Methods for increasing potato yield*

Касынкина О.М., к.с.-х.н., доцент, kasinkina.olga@yandex.ru
Kasenkina O.M.

ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет
Penza State Agrarian University

Аннотация. Исследования показывали, что действие микробиологических препаратов Азотовит, Фосфатовит и их смеси при возделывании картофеля позволяет получать прибавку урожая. Совместное применение этих препаратов оказало существенное влияние на формирование урожайности картофеля сорта Гала.

Abstract. *Studies have shown that the effect of microbiological prepa-*

rations Azotovit, Phosphatovit and their mixtures in the cultivation of carotofel allows you to get an increase in the crop. The combined use of these drugs had a significant impact on the formation of the yield of Gala potatoes.

Ключевые слова: картофель, сорт, микробиологические удобрения, урожайность.

Keywords: *potatoes, variety, microbiological fertilizers, yield.*

Картофель – одна из самых требовательных к плодородию почвы культур. Он потребляет много питательных веществ и влаги. Растения нуждаются в благоприятных химических свойствах почвы – оптимальной кислотности, отсутствии вредных соединений, нормальной жизнедеятельности почвенной микрофлоры. В этих условиях картофель интенсивно развивается, рано вступает в фазу клубнеобразования, достигает физиологической зрелости к моменту уборки, дает высокий урожай клубней хорошего качества [1, с. 32-35; 2, с. 28-33].

В целях определения оптимальных вариантов технологии возделывания картофеля нами были проведены исследования по выявлению эффективности применения микробиологических препаратов Азотовит (на основе штамма бактерий *Azotobacter chlorococum*), Фосфатовит (на основе штамма бактерий *Bacillus mucilaginosus*) и их смесей на рост, развитие и урожайность столового сорта картофеля Гала среднераннего срока созревания на серых лесных почвах.

Продукция, выращенная с использованием микробиологических удобрений, получается экологически чистая, обогащена витаминами, микроэлементами. Данные препараты повышают биологическую активность почвы, улучшают ее агротехнические, экологические характеристики [3, с. 39; 4, с. 106-110; 5, с. 21-24; 6, с. 53-55].

Посадку картофеля проводили в оптимальные сроки возделывания с площадью питания 70×30 см. Перед посадкой клубни картофеля обмакивали в препараты Азотовит и Фосфатовит. Контролем служил вариант с обработкой клубней картофеля водой. Уход за посадками картофеля проводился общепринятый для зоны возделывания.

В результате проведения исследований выявлены особенности прохождения основных фенологических фаз развития изучаемого сорта картофеля Гала. Исследованиями установлено, что на формирование урожайности существенное влияние оказали микробиологические препараты Азотовит, Фосфатовит и их смесь.

Анализ продуктивности растений изучаемого сорта картофеля свидетельствует, что лучший результат по данному признаку получен при обработке клубней смесью Азотовит и Фосфатовит, что привело к ее повышению на 0,8-5,7 т/га или 3,2-23,2% по сравнению с урожайностью на контрольном варианте.

При использовании микробиологических удобрений наблюдается тенденция к дополнительному повышению роста биомассы ботвы картофеля сорта Гала. При обработке клубней Азотовитом выявлялся больший эффект по сравнению с обработкой клубней Фосфатовитом и контрольным вариантом.

По сравнению с контрольным вариантом отмирание ботвы картофеля происходило быстрее на варианте с комплексным применением микробиологических препаратов Азотовит и Фосфатовит. В варианте с применением Азотовит отмирание ботвы картофеля несколько ускорило данный процесс по сравнению с вариантом Фосфатовит.

Оценивая данные исследований установлено, что изучаемые микробиологические препараты положительно влияли на увеличение количества и массы клубней. Выявлено, что на варианте где применялась смесь микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит количество клубней увеличивалось по сравнению с контрольным вариантом на 4,3%, с вариантом Фосфатовит на 3,1%, с вариантом Азотовит на 1,4% по сравнению с контрольным вариантом.

Масса клубней в этих вариантах увеличивалась на 9,2%; на 5,7%; на 2,6% соответственно по сравнению с контрольным вариантом.

Таким образом, обработка клубней микробиологическими препаратами является фактором, обеспечивающим повышение урожайности картофеля.

Библиографический список

1. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2. С. 32-35.
2. Мелкотоварное картофелеводство: синергетический эффект промежуточных сидеральных культур в севообороте и бессменной посадке, удобрений и сортов / сост. Ю.Н. Лысенко, Н.Ю. Лысенко // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 8. С. 28-33.
3. Как с наибольшей пользой применять удобрения под картофель: (рекомендации) / сост. П.А. Чекмарев и др. М.: ВНИИА, 2015. 39 с.
4. Плескачев Ю.Н., Скворцова О.Н. Продуктивность картофеля в зависимости от способов применения бактериальных удобрений и предшественников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 4 (44). С. 106-110.
5. Касынкина О.М., Каневская И.Ю. Адаптивная способность ярового сорта тритикале при применении регулятора роста // Аграрный журнал. 2017. № 7. С. 21-24.

6. Касынкина О.М., Калмыкова А.О. Применение микробиологических удобрений при выращивании картофеля // Развитие аграрной науки как важнейшее условие эффективного функционирования агропромышленного комплекса страны: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы Чувашской Республики и Российской Федерации, д-ра вет. наук, проф. Кириллова Н.К. Чувашская ГСХА, 2018. С. 53-55.

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

8. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.

9. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. СПб., 2017. 512 с.

10. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017. 124 с.

УДК 634.13:634.23:634.232:631.524.86

УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ ГРУШИ, ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ

Resistance of pear, cherry and sweet cherry varieties and forms to fungal diseases

Кружков Ал.В., к.с.-х.н., *ak-77_08@mail.ru*

Кириллов Р.Е., к.с.-х.н., *cglm@rambler.ru*

Чвилев В.В., к.с.-х.н., *cglm@rambler.ru*

Krzhkov Al.V., Kirillov R.E., Chivilev V.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. Проведено изучение устойчивости сортов и форм плодовых культур к важнейшим грибным заболеваниям. Выделены перспективные генотипы груши, вишни и черешни. Данные формы представляют значительный интерес для селекции данных культур на устойчивость к биотическим стрессорам.

Abstract. *The study of resistance fruit crops varieties and forms to*

most important fungal diseases were spent. The perspective genotypes of pear, cherry and sweet cherry are allocated. These forms are of considerable interest for the selection of these cultures for resistance to biotic stressors.

Ключевые слова: груша, вишня, черешня, генотип, устойчивость.

Key words: pear, cherry, sweet cherry, genotype, resistance.

Развитие и интенсификация плодоводства на современном этапе предусматривает закладку производственных насаждений важнейших семечковых и косточковых культур. В средней полосе России к их числу принадлежат груша и вишня. Черешня по своим биологическим характеристикам более приспособлена для выращивания в южных регионах страны. Однако в настоящее время можно с уверенностью говорить о перспективности ее возделывания в средней полосе. Особой популярностью культура пользуется в любительском садоводстве [1, с. 91; 2, с. 11, 13; 3, с. 7, 8].

Отечественные ученые добились значительных успехов в селекции груши, вишни и черешни, создав значительное количество ценных сортов, возделываемых на территории нашей страны и за рубежом. Вместе с тем, согласно различным источникам, на территории нашей страны наблюдается усиление воздействия неблагоприятных биотических стрессоров [2, с. 35-37; 3, с. 9-19, 27; 4, с. 7-9, 44-45; 5, с. 10; 6, с. 84; 7, с. 21].

В ЦЧР насаждениям плодовых культур значительных ущерб наносят грибные заболевания.

На территории средней полосы России в число наиболее вредоносных и распространенных грибных болезней входят парша груши (возбудитель *Venturia pirina* Aderh.) и коккомикоз (возбудитель *Coccomyces hiemalis* Higgins), поражающий вишню и черешню. Эти заболевания нарушают фотосинтетическую деятельность листового аппарата, а также снижают урожайность и качество плодов. Следствием негативного воздействия грибных патогенов на фоне нарушения вегетационных процессов является снижение способности растительного организма к перезимовке [2, с. 233-234; 3, с. 27; 8, с. 12; 9, с. 248; 10, с. 126; 11, с. 28].

В связи с этим, на фоне изменения погодно-климатических условий произрастания и усиления стрессорных воздействий остро встает вопрос о необходимости совершенствования существующего сортимента данных культур на основе его обновления и расширения. Важнейшей составной частью данного процесса является работа по выявлению источников с максимальной степенью выраженности ценного признака для их последующего вовлечения в селекционный процесс.

В рамках исследований было изучено более 1500 сортов и форм груши, вишни и черешни селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», ФГБНУ ВНИИСПК, ФГБНУ ВСТИСП и других НИИ. Оценка поражаемости генотипов плодовых культур грибными болезнями проводилась на естественном инфекционном фоне согласно количественной шкале (в баллах от 0 до 5), которая отражает степень их поражения и количество пораженных листьев [12, с. 270, 322].

В результате проведенных исследований выделены высокоустойчивые к парше сорта и формы груши Августовская роса, Нежность, Новелла, Осенняя мечта, Памяти Яковлева, Светлянка, Северянка, Северянка краснощекая, Скороспелка из Мичуринска, Смуглянка, Тема, Февральский сувенир, Феерия, Чудесница, Эсмеральда, Яковлевская, 5-07-30, 5-07-59, 5-07-92 (Скороспелка из Мичуринска х Г-0), 14-07-10, 14-07-47 (Августовская роса х ГО), 29-05-2, 29-05-3 (Гера х Веснянка) и др., степень поражения которых не превысила 1,0 балла.

Достаточную устойчивость (поражение не более 2,0 балла) проявили сорта Аллегро, Ириста, Мелодия, Рапсодия, Чаровница. В число среднеустойчивых (2,1 – 3,0 балла) вошли сорта Любимица Яковлева, Мичуринская летняя и Осенняя Яковлева.

Высокой устойчивостью к коккомикозу характеризовались межвидовой гибрид Луч, сорта Превосходная Веньяминова, Тургеневка, Фея, Харитоновская, элитные формы Гранит, Джуси Фрут, 6-85, 1-114-01, сеянцы 1-141-01 (Жуковская х Харитоновская), 2-14-02 (Орбита х Харитоновская), 3-3-02, 3-4-02 (Орбита х Фея), 3-30-02, 3-34-02, 3-35-02, 3-43-02, 3-52-02 (Тургеневка х Фея), 3-54-02 (Жуковская х Фея), 4-11-02 (Шоколадница х Родина). Устойчивы к заболеванию сорта Орбита, Романтика и целый ряд гибридных сеянцев.

По признаку устойчивости к коккомикозу выделены сорта черешни Итальянка, Краса Жукова, Родина, элитные формы 9-118, 10-115, 10-117, сеянцы 6-87 (17-60 св. опыление), 10-102, 10-103, 10-122 (Дрогана желтая св.оп.), 10-104 (Родина х №33), 10-105 (Слава Жукова х №33), 10-116 (Ростовчанка св.оп.), 1-12-01 (3-68 св. опыление), 1-33-01, 1-41-01 (Родина св. опыление), 1-52-01 (О-3 св.оп.) и ряд других форм, у которых степень развития патогена не превысила 1,0 балла. Значительный интерес для возделывания в производственных и приусадебных насаждениях представляют устойчивые генотипы (степень поражения до 2,0 балла), среди которых следует выделить сорта Иринка, Новинка, Слава Жукова, Фатеж.

Таким образом, в результате исследований выявлены различия по степени устойчивости генотипов плодовых культур к грибным за-

болеваниям и выделены ценные сорта и формы груши, вишни и черешни, способные противостоять воздействию патогенов. Данные генотипы представляют интерес для производства и селекционной работы в качестве источников устойчивости к биотическим стрессорам.

Библиографический список

1. Создание новых сортов яблони и груши с генетической устойчивостью к болезням / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, В.В. Чивилев, А.С. Земисов, М.Ю. Акимов // Современные системы защиты растений от болезней и перспективы использования достижений биотехнологии и геномной инженерии: материалы Всерос. совещания, посвящ. 45-летию ВНИИ Фитопатологии. М., 2003. С. 91-93.

2. Колесникова А.Ф. Вишня, черешня. Харьков: Фолио; М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. 255 с.

3. Джигадо Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2009. 268 с.

4. Каталог сортов плодовых и ягодных культур селекции ГНУ ВНИИГИСПР им. И.В. Мичурина / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, В.В. Чивилев, Н.Н. Савельева, Р.Е. Богданов, А.С. Земисов, Ал.В. Кружков, Р.Е. Кириллов, А.А. Николашина, И.В. Лукьянчук, И.В. Зацепина. Мичуринск, 2014. 80 с.

5. Сорта косточковых культур для интенсивного сада / Р.Е. Богданов, Ал.В. Кружков, Ан.В. Кружков, О.Е. Богданов // Агропромышленный комплекс: состояние, проблем, перспективы: сб. материалов IV междунар. науч.-практ. конф. Пенза - Нейбранденбург, 2007. С. 10-11.

6. Кружков А.В. Перспективные формы черешни селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2016. Т. 3. С. 83-85.

7. 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.

8. Кириллов Р.Е. Адаптивный потенциал и хозяйственная ценность сортов груши в условиях Центрально-Черноземного региона России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2008. 23 с.

9. Чивилев В.В., Кириллов Р.Е. Адаптивный потенциал сортов груши в изменяющихся условиях Центрального Черноземья // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 248-251.

10. Ленивцева М.С., Кузнецова А.П. Эффективность устойчивости гибридов черешни и вишни к коккомикозу // Тр. Кубанского ГАУ. 2018. № 73. С. 126-129.

11. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.

12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

УДК 634.75:631.526.32

ИЗУЧЕНИЕ ОТБОРНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ ПО КОМПЛЕКСУ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Study of selected forms of strawberry by the complex of valuable traits

Лукьянчук И.В., к.с.-х.н., irinalk@yandex.ru

Luk'yanchuk I.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. Проведена оценка отборных форм земляники по устойчивости к неблагоприятным факторам среды, урожайности, потребительским качествам плодов. Выделена элитная форма земляники 35-5 (922-67 × Марышка), характеризующаяся высокой зимостойкостью, устойчивостью к грибным патогенам, ценными товарно-потребительскими качествами и улучшенным биохимическим составом плодов.

Abstract. *The estimation of selected forms of strawberry for resistance to adverse environmental factors, productivity, consumer qualities of the fruit was studied. The elite form of strawberry 35-5 (922-67 x Maryshka), which characterized by high winter hardiness, resistance to fungal pathogens, valuable commodity-consumer qualities and improved biochemical composition of fruits was obtained.*

Ключевые слова: земляника, селекция, сорт, гибрид, устойчивость, урожайность, товарно-потребительские качества, биохимический состав.

Key words: *strawberry, breeding, variety, hybrid, resistance, yield, commodity-consumer qualities, biochemical composition.*

Земляника садовая (*F. × ananassa* Duch.) – наиболее популярная и экономически выгодная ягодная культура [1]. Рентабельность возделывания земляники садовой определяется соотношением многих факторов, из которых важнейшим на сегодняшний день является величина урожая, которая зависит от комплекса факторов, складывающихся во время роста и развития растений [2]. Учитывая усиливающуюся дестабилизацию климата в последние годы, участившиеся эпифитотии грибных болезней и возросшие требования к качеству продукции, возникает острая необходимость в проведении глубокой селекционной работы с целью создания отечественных сортов земляники, сочетающих устойчивость к широкому спектру стрессовых факторов с высокой продуктивностью и качеством плодов [3-6]. Совмещение в одном генотипе высоких показателей признаков экологической адаптивности, продуктивности и качества плодов является основной целью при создании конкурентоспособных элитных форм и сортов отечественной селекции [7, 8].

Целью наших исследований являлась оценка отборных форм земляники по комплексу хозяйственно-ценных признаков и выделение перспективных 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. Изучение зимнего подмерзания, устойчивости к патогенам, урожайности, признаков качества плодов (величина, привлекательность, вкус) растений земляники проведено согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9]. Содержание сахаров, титруемых кислот, аскорбиновой кислоты, антоцианов определено в лабораторных условиях по общепринятым методам биохимического исследования растений [10].

Условия осени и зимы 2018/2019 года сложились благоприятно для земляники, поэтому степень повреждения растений большинства изучаемых форм не превышала 1 балла, общее состояние растений оценивалось на 4-5 балла, за исключением отдельных незимостойких генотипов, степень подмерзания которых составила 2-3 балла (Соната, Самсон, Барлидаун, 56-8 (Гигантелла × Привлекательная)). По результатам многолетних исследований (2014-2019 гг.), включая неблагоприятную зиму 2014/2015 гг., когда температура воздуха опускалась до -10,9°C в октябре, до -16,7°C в ноябре при отсутствии снежного покрова и до -17,6°C в I декаде декабря при снежном покрове 1 сантиметр, выделены высокозимостойкие генотипы: сорт Фестивальная, отборные формы межвидового происхождения: 26-5, 26-8, 26-10 (Ру-

биновый кулон × 298-19-9-43), 34-2, 34-12 (922-67 × Привлекательная), 35-1, 35-5, 35-7, 35-10, 35-16 (922-67 × Марышка), межсортового происхождения: 30-5 (Фейерверк × Привлекательная), 56-7, 56-8, 56-9, 56-17, 56-19, 56-20 (Гигантелла × Привлекательная), 25-1, 25-2 (Рубиновый кулон × Марышка), 31-2 (Фейерверк × Русановка).

Степень поражения исследуемых генотипов земляники грибными патогенами (мучнистая роса, белая, бурая пятнистости) в 2019 году варьировала от 0 до 2 баллов. Большая часть изучаемой популяции земляники характеризовалась отсутствием или незначительным поражением патогенами на 1 балл. Средняя степень устойчивости (поражение – 2 балла) выявлена у отдельных сеянцев: 56-17 (Гигантелла × Привлекательная), 28-18 (Лакомая × Марышка) – к белой пятнистости; 25-2 (Рубиновый кулон × Марышка) – к бурой пятнистости.

По результатам многолетних исследований (2014-2019 гг.), включая 2018 год, погодные условия которого были наиболее благоприятны для развития мучнистой росы, белой, бурой пятнистостей, высоким уровнем устойчивости к мучнистой росе характеризовались гибридные формы 26-8, 26-10 (Рубиновый кулон × 298-19-9-43), 34-12 (922-67 × Привлекательная), 35-1, 35-5, 35-7, 35-10 (922-67 × Марышка), 25-1, 25-2 (Рубиновый кулон × Марышка), 20-8 (Праздничная × Деданка), 28-18, 28-19 (Лакомая × Марышка), 56-7, 56-8, 56-9, 56-17, 56-19, 56-20 (Гигантелла × Привлекательная), 31-2 (Фейерверк × Русановка); к белой пятнистости – 26-8, 26-10 (Рубиновый кулон × 298-19-9-43), 34-12 (922-67 × Привлекательная), 35-1, 35-5, 35-10 (922-67 × Марышка), 25-1, 25-2 (Рубиновый кулон × Марышка), 20-8 (Праздничная × Деданка), 28-19 (Лакомая × Марышка), 56-7, 56-8, 56-9 (Гигантелла × Привлекательная), 31-2 (Фейерверк × Русановка); к бурой пятнистости – сорт Фестивальная (контроль), гибридные формы 26-8, 26-10 (Рубиновый кулон × 298-19-9-43), 34-12 (922-67 × Привлекательная), 35-5, 35-7, 35-10 (922-67 × Марышка), 25-1 (Рубиновый кулон × Марышка), 20-8 (Праздничная × Деданка), 28-18, 28-19 (Лакомая × Марышка), 56-8, 56-9, 56-19, 56-20 (Гигантелла × Привлекательная), 31-2 (Фейерверк × Русановка), степень поражения которых не превышала 1 балла.

Урожайность изучаемых генотипов в 2019 году варьировала от 75,3 ц/га до 142,1 ц/га. Выделены урожайные отборные гибриды, превосходящие по данному признаку контрольный сорт Фестивальная (132,1 ц/га): 56-7 (Гигантелла × Привлекательная) – 142,1 ц/га, 30-1 (Фейерверк × Привлекательная) – 141,3 ц/га, 35-5 (922-67 × Марышка) – 140,8 ц/га, 35-16 (922-67 × Марышка) – 136,2 ц/га. Отмеченные гибридные формы являются урожайными и по среднемуголетним данным.

Изученные в 2019 году генотипы характеризовались значитель-

ной изменчивостью по признакам качества (величина, привлекательность, вкус) и биохимического состава (сумма сахаров, титруемая кислотность, витамин С, антоцианы) плодов. Величина и привлекательность плодов у изучаемых гибридных форм варьировали от 4,0 до 5,0 балла; вкус плодов от 4,2 до 4,4 балла; сумма сахаров – от 5,8 до 13,2%; титруемая кислотность – от 0,64 до 1,26%; содержание аскорбиновой кислоты – от 46,6 до 103,7 мг/100 г; антоцианов – от 11,2 до 145,4 мг/100 г. Выделены генотипы с высоким уровнем признаков: вкус (4,4 балла) – 35-5, 35-16 (922-67 × Марышка), 25-1, 25-2 (Рубиновый кулон × Марышка), 28-18, 28-19 (Лакомая × Марышка), 21-14 (Урожайная ЦГЛ × Рубиновый кулон), 56-17, 56-19, 56-20 (Гигантелла × Привлекательная); сумма сахаров (10% и более) – 28-19 (Лакомая × Марышка); титруемая кислотность (0,78% и менее) – 25-1, 25-2 (Рубиновый кулон × Марышка), 56-19 (Гигантелла × Привлекательная), 28-19 (Лакомая × Марышка); содержание аскорбиновой кислоты (90 мг/100 г и более) – 56-7, 56-8, 56-9, 56-12 (Гигантелла × Привлекательная); содержание антоцианов (100 мг/100 г и более) – 21-14 (Урожайная ЦГЛ × Рубиновый кулон), 35-1 (922-67 × Марышка), 25-1 (Рубиновый кулон × Марышка).

В результате многолетней (2017-2019 гг.) комплексной оценки по основным хозяйственно-ценным и адаптивно значимым признакам выделена элитная форма земляники 35-5 (922-67 × Марышка), характеризующаяся высокой урожайностью (140,7 ц/га), зимостойкостью (не имеет повреждений после воздействия низкой температуры -17,6°C в начале зимы при незначительном снежном покрове 1 см), высокой засухоустойчивостью (при длительном засушливом периоде степень повреждения листьев высокой температурой до +30,5°C при дефиците влаги составляет до 1 балла), крупными плодами (средняя масса 12,7 г, максимальная – 37,9 г.) кисло-сладкого вкуса (дегустационная оценка 4,4 балла) с повышенным содержанием в них БАВ (витамин С – 76,6 мг/100 г, антоцианы – 70,8 мг/100 г.).

Библиографический список

1. Hummer K., Hancock J.F. Strawberry genomics: botanical history, cultivation, traditional breeding, and new technologies // *Genetics and Genomics of Rosaceae*. 2009. V. 7. P. 413-436.
2. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Брянская ГСХА. Брянск, 2001. 171 с.
3. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и

продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (1-4 июля 2008 г.). Орёл, 2008. С. 10-12.

4. Hummer K.E. Global Conservation Strategy for *Fragaria* (Strawberry) // Scripta Horticulturae. 2008. Leuv. 1, № 6. 87pp.

5. Лукьянчук И.В. Создание качественно новых генотипов земляники с высокой устойчивостью к абиотическим стрессорам и ценными товарно-потребительскими качествами плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XLIX. С. 209-212.

6. Сазонова И.Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 2. С. 248-252.

7. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.

8. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Качество ягод сортов земляники садовой селекции ВСТИСП Кокинского опорного пункта // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 275-летию А.Т. Болотова / под ред. С.Д. Князева, Л.А. Грюнера, Н.С. Левгеровой, М.А. Макаркиной и др. Орёл, 2013. С. 11-13.

9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

10. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. 430 с.

11. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органогенез земляники садовой *in vitro* / Д.Н. Сковородников, Н.В. Леонова, А.В. Озеровский, А.А. Варавка // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 4-2. С. 222-224.

12. Петров В., Леонова Н.В. Эффективность размножения ремонтантной земляники методом культуры тканей // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск, 2013. С. 227-230.

13. Смольняк В., Леонова Н.В. Совершенствование состава питательной среды для размножения земляники садовой *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX междунар. науч. конф. Брянск, 2012. С. 308-310.

**ДНК-АНАЛИЗ СОРТОВ И ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ ПО ГЕНУ *RPF1*
УСТОЙЧИВОСТИ К ФИТОФТОРОЗНОМУ УВЯДАНИЮ**

*DNA-analysis of strawberry varieties and forms for Rpf1 red stele
root rot resistance gene*

Лыжин А.С., к.с.-х.н., *Ranenburzhetc@yandex.ru*

Лукьянчук И.В., к.с.-х.н., *irinalk@yandex.ru*

Lyzhin A.S., Luk'yanchuk I.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. Представлены результаты ДНК-анализа генотипов земляники по гену *Rpf1* устойчивости к фитиорозной корневой гнили. Ген *Rpf1* идентифицирован у дикорастущего вида *F. virginiana* Rydb. ssp *platyptala*.

Abstract. Results of DNA-analysis of strawberry genotypes for the *Rpf1* red stele root rot resistance gene were revealed. *Rpf1* gene was detected in wild species *F. virginiana* Rydb. ssp *platyptala*.

Ключевые слова: земляника, молекулярные маркеры, устойчивость, фитиорозная корневая гниль, ген *Rpf1*.

Key words: strawberry, molecular markers, resistance, red stele root rot, *Rpf1* gene.

Возбудителем фитиорозной корневой гнили (фитиорозное увядание) является *Phytophthora fragariae* var. *fragariae* Hickman [1]. Возбудитель фитиороза поражает корневую систему, вызывая угнетение роста, увядание и, впоследствии, гибель растений. Во многих странах мира, в том числе и в России, фитиорозное увядание является карантинным заболеванием [2, 3]. Моногенная устойчивость земляники к фитиорозной корневой гнили детерминирована несколькими олигогенами. В настоящее время считается, что основная роль в формировании устойчивости принадлежит трём генам – *Rpf1*, *Rpf2*, *Rpf3* [4]. Ген *Rpf1* обеспечивает устойчивость генотипов земляники к 16 расам *P. fragariae* var. *fragariae* [5].

В настоящем исследовании представлены результаты молекулярно-генетического анализа генотипов земляники различного эколого-географического происхождения для идентификации носителей гена *Rpf1* устойчивости к *P. fragariae* var. *fragariae*.

Для анализа аллельного состояния гена *Rpf1* разработаны маркеры SCAR-R1A [6] и OPO-16C [7]. Маркер SCAR-R1A локализован на расстоянии 3,0 сМ от гена *Rpf1* и сцеплен с доминантным аллелем гена [6]. Маркер OPO-16C локализован на расстоянии 3,0 сМ от гена *Rpf1* и сцеплен с доминантным аллелем гена *Rpf1* в фазе оттапливания (соответствует рецессивному аллелю *rpf1*) [7].

Использованные в работе праймеры, синтезированы ЗАО «Синтол» (Москва). Экстракция геномной ДНК сортов и форм земляники была проведена из молодых листьев по методу DArT [8] с модификациями [9].

Реакционная смесь для ПЦР объемом 15 мкл содержала: 20 нг геномной ДНК, 2,0 мМ dNTPs, 2,5 мМ MgCl₂, 0,2 мМ каждого праймера, 0,2 U Taq-полимеразы, 1,5 мМ 10x Taq-буфера (+ (NH₄)₂SO₄, - MgCl₂). Все компоненты произведены фирмой Thermo Fisher Scientific.

Аmplификацию проводили в термоциклере T100, «BIO-RAD». Разделение продуктов амплификации осуществляли методом электрофореза агарозном геле (концентрация агарозы – 2%, буферная система – 1x TBE (трис-боратный буфер), напряженность электрического поля при электрофорезе – 3,9-4,5 В/см.). Для определения длины амплифицированных фрагментов использовали маркер молекулярной массы Gene Ruler 100 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific).

В изучаемой коллекции земляники маркер OPO-16C идентифицирован у дикорастущего вида *Fragaria virginiana* Rydb. ssp *platypetala* и сортов Зенит, Кокинская заря, Незнакомка, Привлекательная, Фестивальная, Царскосельская, Яркая, Polka, Elianny, Samson, Korona, Ostara, Vima Kimberly. У сортов Олимпийская надежда, Избранница, Фейерверк, Царица, Maryshka, Symphony целевой продукт маркера OPO-16C размером 438 п.н. отсутствует.

Маркер SCAR-R1A в анализируемой коллекции генотипов земляники выявлен у дикорастущего вида *F. virginiana* Rydb. ssp *platypetala*. У остальных изучаемых генотипов земляники маркер SCAR-R1A отсутствует.

Наличие у генотипа маркера SCAR-R1A при отсутствии маркера OPO-16C свидетельствует о доминантном гомозиготном статусе гена *Rpf1* (*Rpf1Rpf1*), присутствие обоих маркеров соответствует гетерозиготному генотипу – *Rpf1rpf1*, наличие маркера OPO-16C при отсутствии маркера SCAR-R1A, а также отсутствие обоих маркеров свидетельствует о рецессивном гомозиготном генотипе по гену *Rpf1* – *rpf1rpf1*. В анализируемой коллекции земляники форм с доминантным гомозиготным состоянием гена *Rpf1* (*Rpf1Rpf1*) не выявлено. Гетерозиготный генотип (*Rpf1rpf1*) выявлен у дикорастущего вида *F. virginiana*

Rydb. ssp *platypetala* (в генотипе присутствуют оба маркера). Сорта Зенит, Кокинская заря, Незнакомка, Привлекательная, Фестивальная, Царскосельская, Яркая, Polka, Elianny, Samson, Korona, Ostara, Vima Kimberly характеризуются рецессивным гомозиготным генотипом – *rpflrpfl* (маркер ОРО-16С присутствует, маркер SCAR-R1А отсутствует). У сортов Олимпийская надежда, Избранница, Фейерверк, Царица, Maryshka, Symphony изучаемые маркеры в генотипе отсутствуют (предполагаемый генотип по гену резистентности – *rpflrpfl*).

Таким образом, дикорастущий вид *F. virginiana* Rydb. ssp *platypetala* представляет интерес в качестве исходной формы для вовлечения в программы маркер-опосредованной селекции по созданию устойчивых к фитопфторозной корневой гнили (ген *Rpfl*) сортов земляники.

Библиографический список

1. Survival, distribution and genetic variability of inoculum of the strawberry red core pathogen, *Phytophthora fragariae* var. *fragariae*, in soil / A.C. Newton, J.M. Duncan, N.H. Augustin, D.C. Guy, D.E.L. Cooke // Plant pathology. 2010. V. 59 (3). P. 472-479.
2. Фитопфтороз земляники / И.Н. Александров, О.В. Скрипка, И.П. Дудченко, Т.А. Сурина, С.В. Никифоров // Защита и карантин растений. 2007. № 5. С. 32-34.
3. Genome sequence of *Phytophthora fragariae* var. *fragariae*, a quarantine plant-pathogenic fungus / R. Gao, Y. Cheng, Y. Wang, L. Guo, G. Zhang // Genome announcements. 2015. V. 3 (2). P. 00034-15.
4. Whitaker V.M. Applications of molecular markers in strawberry // Journal of Berry Resaerch. 2011. V. 1. P. 115-127.
5. Screening of strawberries with the red stele (*Phytophthora fragariae*) resistance gene *Rpfl* using sequence specific DNA markers / A. Sasnauskas, R. Rugienius, D. Gelvonauskienė, I. Zaluskaitė, G. Stanienė, T. Siksnianas, V. Stanyš, C. Bobinas // Acta Hort. 2007. V. 760. P. 165-169.
6. Development of SCAR Markers Linked to a *Phytophthora fragariae* Resistance Gene and Their Assessment in European and North American Strawberry Genotypes / K.M. Haymes, W.E. van de Weg, P. Arens, J.L. Maas, B. Vosman, A.P.M. Den Nijs // J. Amer. Soc. Hort. Sci. 2000. V. 125 (3). P. 330-339.
7. Identification of RAPD markers linked to a *Phytophthora fragariae* resistance gene (*Rpfl*) in the cultivated strawberry / K.M. Haymes, B. Henken, T.M. Davis, W.E. Van de Weg // Theor. Appl. Genet. 1997. V. 94 (8). P. 1097-1101.

8. DArT, 2014 URL:
http://www.diversityarrays.com/sites/default/files/resources/DArT_DNA_isolation.pdf (дата обращения: 10.07.2018).
9. Лукьянчук И.В., Лыжин А.С., Козлова И.И. Анализ генетической коллекции земляники (*Fragaria L.*) по генам *Rca2* и *Rpf1* с использованием молекулярных маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22, №7. С. 795-799. Doi: 10.18699/VJ18.423.
10. Урсул О.Д., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Роль антибиотиков при культивировании ягодных растений в условиях *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 344-347.
11. Орлова Ю., Милехина Н.В. Микробиологическое загрязнение растительных культур *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 371-372.

УДК 634.71:631.527

**ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАРУБЕЖНЫХ
СОРТОВ МАЛИНЫ КОЛЛЕКЦИИ КОКИНСКОГО ОПОРНОГО
ПУНКТА ФГБНУ ВСТИСП**

*Economic characteristics of foreign varieties of raspberries collection
Kokino Base Station FSBSI ARHIBAN*

Подгаецкий М.А., к.с.-х.н., ст.н.с., *maxpodgai@yandex.ru*
Podgaetskiy M.A.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», Кокинский опорный пункт FSBSI «All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery», Kokino Base Station

Аннотация. В статье проведена оценка зарубежных сортов малины по некоторым хозяйственным признакам за период 2017-2019 гг. Выделены источники для селекции на повышение уровня адаптивности, крупноплодности, продуктивности, прочности и вкусовых достоинств плодов.

Abstract. The article evaluates foreign varieties of raspberries for some economic characteristics in the period 2017-2019. The sources for

selection to increase the level of adaptability, large- fruiting, productivity, strength and taste advantages of fruits are Identified.

Ключевые слова: малина, зимостойкость, грибные болезни, масса плодов, биологическая продуктивность, прочность, отрыв, вкус.

Key words: *raspberry, winter hardiness, fungal diseases, fruit weight, biological productivity, strength, separation, taste.*

В настоящее время на российском рынке наблюдается засилие зарубежных сортов малины [1, с. 129]. Они получили большое распространение у садоводов-любителей, а также в некоторых фермерских хозяйствах [2, с. 21]. Эти сорта отличаются достаточно высокой урожайностью и качеством ягод в странах-оригинаторах, однако совсем не адаптированы к условиям средней полосы России. Более того, в последнее время климатические условия все чаще становятся нестабильными, что наносит садоводству ощутимый ущерб [3, с. 238]. Даже у местных, адаптированных сортов зачастую снижается зимостойкость, продуктивность и качество плодов. В этой ситуации возникает необходимость создания новых, пластичных генотипов, способных давать стабильно высокие урожаи хорошего качества даже в стрессовых ситуациях. Для более эффективного отбора ценных форм в селекционный процесс необходимо привлекать зарубежные сорта, адаптированные в разных климатических зонах в качестве источников отдельных хозяйственных признаков. При включении их в гибридизацию в гибридном потомстве, как правило, наблюдается большой спектр изменчивости семян по отдельным селекционно-важным признакам [4, с. 179].

В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение зарубежных сортов малины, имеющих в генетической коллекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП, по некоторым хозяйственно-важным признакам.

Работа выполнялась в 2017-2019 гг. на коллекционном участке Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП, функционирующего на базе ФГБОУ ВО Брянский ГАУ [5, с. 92]. В изучение были включены 11 сортов малины зарубежной селекции. Исследования проводилась согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6, с. 375]. Статистическую обработку проводили с помощью программы AgCStat.

Весьма контрастные погодные условия позволили более объективно оценить отборные формы по изучаемым показателям. Температурный режим 2017 и 2018 года был в пределах среднеголетних значений, однако в 2018 году суммарное количество осадков превыси-

до норму более чем в 2 раза. Основное количество их (53%) пришлось на период массового созревания (II декада июля) сортов малины, что значительно снизило продуктивность растений и ухудшило качество продукции. Период вегетации 2019 года отличался более низкими среднесуточными температурами и недостаточным количеством влаги из-за чего наблюдалось уменьшение средней массы ягод.

Зимостойкость – важный адаптационный показатель, влияющий на экономическую эффективность возделывания сорта [7, с. 27; 8, с. 9; 9, с. 192-193]. За период исследований достаточно высокий уровень зимостойкости показали сорта украинской (Феномен, Мария), американской (Cascade Delight), польской (Lazcka), шотландской (Molling Jewel) селекции (табл.). За период исследований повреждение их не превышало 1 балла.

Грибные заболевания являются серьезным сдерживающим фактором реализации потенциала продуктивности малины. К наиболее распространенным болезням в Центральном Федеральном округе относится пурпуровая пятнистость или дидимелла (*Didymella applanata* Sacc), антракноз (*Gloeosporium venetum* Speg.), септориоз (*Septoria rubi* Sacc).

По степени восприимчивости к дидимелле наблюдался достаточно высокий размах изменчивости: от 0,5 балла у сортов Гусар, Newburg, Sawichan, до 3,5 баллов у сорта Glen Ample. Максимальная степень поражения наблюдалась в конце июля-начале августа, после съема урожая. Наиболее благоприятным для развития патогена был теплый и влажный сезон 2018 года.

Таблица 1 – Основные хозяйственно-ценные признаки малины (среднее за 2017-2019 гг.)

Сорт	Зимостойкость, балл	Балл поражения			Средняя масса плодов, г	Биологическая продуктивность, кг/куст	Прочность ягод, Н
		Дидимелла	Антракноз	Септориоз			
Гусар (st)	4,8	0,5	1,5	1,0	2,9	2,1	5,2
Molling Jewel	4,0	2,0	1,0	1,0	3,3	2,2	4,7
Newburg	2,8	0,5	1,3	1,3	2,7	1,9	4,0
Lazcka	4,2	1,2	1,2	1,0	4,2	2,1	6,1
Cascade Delight	4,5	1,3	1,8	1,7	2,9	1,6	5,8
Glen Ample	2,3	3,5	1,2	0,8	3,9	2,0	5,7

Продолжение таблицы 1

Glen Moy	2,5	1,0	0,5	1,3	3,8	1,0	5,3
Sawichan	3,7	0,5	0,5	1,3	2,6	1,2	4,0
Саня	3,5	1,0	1,5	1,5	2,1	1,2	1,2
Персея	3,7	2,0	2,0	1,5	2,0	1,0	1,0
Мария	4,5	1,2	1,0	1,0	3,3	2,4	5,5
Феномен	4,5	1,2	1,0	0,8	3,6	2,9	5,0
<i>НСР₀₅</i>	<i>0,68</i>	<i>0,81</i>	<i>0,73</i>	<i>0,64</i>	<i>0,77</i>	<i>0,49</i>	<i>0,98</i>

По устойчивости к пятнистостям листьев и побегов изученные сорта были разделены на две условные группы:

1. Относительно устойчивые (степень поражения до 1,5 баллов) – сорта Гусар (st), Molling Jewel, Newburg, Lazcka, Glen Ample, Glen Moy, Sawichan, Мария, Феномен;

2. Восприимчивые (степень поражения свыше 1,5 баллов) – сорта Cascade Delight, Саня, Персея.

Размер ягод является не только важным компонентом продуктивности растения, но и, как правило, характеризует их товарность [10, с. 65; 11, с. 152]. Половина изученного зарубежного сортимента являются источниками крупноплодности. Средняя масса их ягод более 3,0 г, а сорта Lazcka, Glen Ample, Glen Moy и Феномен формировали плоды средней массой свыше 3,5 г.

По уровню биологической продуктивности большинство зарубежных сортов уступали районированному сорту Гусар, однако сорта Мария, Феномен, а также Molling Jewel за счет своей крупноплодности смогли сформировать урожай 2,2, 2,4 и 2,9 кг ягод с куста.

Прочность плодов малины одно из важнейших условий сохранения товарных качеств ягод при съеме, транспортировке на длительное расстояние и технической переработке. Плоды с низкой прочностью после съема быстро теряют товарный вид. Более того, установлена тесная корреляция между прочностью ягод и восприимчивостью их к гнилям [12, с. 30-34; 13, с. 490; 14, с. 1288]. Это позволяет сократить число сборов за счет допустимого перезревания плодов.

Максимальным уровнем изучаемого показателя (5,0 Н и выше) за период исследований отмечены сорта Гусар, Lazcka, Cascade Delight, Glen Ample, Glen Moy, Мария, Феномен.

Важным потребительским качеством ягод малины является их вкус [15, с. 115; 16, с. 150-151]. Дегустационная оценка изученных генотипов показала, что большинство из них отличались хорошим вкусом ягод. Сорта Newburg, Sawichan, Саня, Персея имеют посредственный вкус плодов.

Таким образом, среди изученных генотипов комплексом хозяйственно-ценных признаков на повышенном уровне обладают сорта Molling Jewel, Lazcka, Мария, Феномен, которые не уступают стандартным сортам и могут быть использованы в селекции малины для повышения уровня ее хозяйственной ценности.

Библиографический список

1. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
2. 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.
3. 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., посвящ. 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.
4. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / Г.В. Еремин, А.В. Исачкин, И.В. Казаков и др.; под ред. Г.В. Еремина. М.: Мир, 2004. 422 с.
5. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, ч. 1. С. 92-97.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
7. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.
8. Андропова Н.В. Оценка новых сортов и отборов земляники по основным хозяйственно-биологическим признакам // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 170-летию ВНИИСПК. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 2015. С. 9-12.
9. Сазонов Ф.Ф. Оценка зимостойкости исходных форм и ги-

бридов черной смородины // Плодоводство и ягодоводство России. 2006. Т. 16. С. 192-195.

10. Казаков И.В., Рожнов Н.И., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности создания высокопродуктивных ремонтантных форм малины для средней полосы России // Плодоводство и ягодоводство России. 1995. Т. 2. С. 64-69.

11. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.

12. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка ремонтантных форм малины на прочность ягод // Садоводство и виноградарство. 2010. № 1. С. 30-34.

13. Banados M.P., Zoffoli J.P., Soto A. Fruit firmness and fruit retention strength in raspberry cultivars in Chile: 8th International Rubus and Ribes Symposium, Proceedings of the eighth international RUBUS and RIBES Symposium, Vols 1 and 2, Acta Horticulturae, V. 585: Dundee, Scotland, 2002: 489-493. DOI: 10.17660/ActaHortic.2002.585.78.

14. Kozhar O., Peever T.L. How does Botrytis cinerea infect red raspberry?: Annual Meeting the American-Phytopathological-Society (APS), Phytopathology.2018;108 (11): 1287-1298. DOI: 10.1094/PHYTO-01-18-0016-R.

15. Ивгеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 115-121.

16. Сазонова И.Д., Васькина Т.И. Биохимический состав и вкус ягод ремонтантной малины после хранения в замороженном виде // Пища. Экология. Качество: тр. XIII междунар. науч.-практ. конф. / под ред. О.К. Мотовилова, Н.И. Пыжиковой и др. Красноярск, 2016. С. 150-154.

УДК: 634.11:581.1.43:581.192.2

**СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ В КСИЛЕМЕ ПОБЕГОВ
ЯБЛОНИ В СВЯЗИ С ДЕЙСТВИЕМ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И СВЧ
ИЗЛУЧЕНИЯ**

*The ultra-high frequency effect on the state of catechins in frozen shoots
of apple*

Попов Г.Д., к.с.-х.н., ст.н.с. *dmygen@bk.ru*
Popov G.D.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. После воздействия морозов, происходящие некротические процессы в тканях растений, затрагивают и катехины. Содержание катехинов в древесине побегов в замороженном состоянии остается максимальным. Воздействие максимальных низких температур вызывает разрушения флавоноидов в ксилеме. Под действием окружающей среды количество катехинов при размораживании-оттаивании резко уменьшается. При размораживании побегов яблони и лещины в микроволновой печи количество катехинов оставалось максимальным и сохранялось в последующем. После воздействия СВЧ более 60 секунд окисление катехинов приостанавливалось.

Abstract. *Necrotic processes in plant tissues after the effect of frost can catechins. The catechins context in the xylem of shoots is stable when the shoots live in frozen state. Under the environmental factors the catechins content is sharply decreased in the course of deforestation (thaw). When the apple and hazel shoots were defrosted in microwave, catechins content was maximal. Such event remained the same in further observations. After 60 second UNF effect the oxidation of catechins has stopped.*

Ключевые слова: СВЧ, замораживание, яблоня, лещина, флавоноиды.

Key words: *frozen, apple, hazel, flavonoid, ultra-high frequency.*

Введение

Флавоноиды являются важным элементом в тканях растений, проявляют высокую антиоксидантную активность по защите растительных организмов от окислительного стресса, в 25-100 раз превышающую эффект аскорбиновой кислоты [1, с. 1].

К классу флавоноидов относятся флаваны, в который входит группа флаван-3-олов (катехинов). Катехины используются растения-

ми для борьбы с различными патогенами поскольку являются мощными антиоксидантами [2, с. 2; 3, с. 2].

В плодах яблони катехинов содержится в среднем 350 мг% [4, с. 2; 5, с. 2], а у некоторых сортов яблони количество катехинов достигает 1370 мг% [6, с. 2]. По результатам изменения цвета органов и тканей после перенесенного стресса принято судить о последующей жизнеспособности исследуемого материала. По мнению М.Н. Запрометова [7, с. 2] катехины в организме подвергаются глубокому окислительному превращению с образованием светло-коричневых соединений с максимумом поглощения при 450 нм. Взаимодействие полифенолоксидазы и катехинов приводит к образованию коричнево окрашенных флорафенов. При определении морозостойкости яблони исследователи ориентируются на изменение окраски тканей после воздействия низких температур, которые вызывают деструктивные процессы в растительных клетках [8, с. 2]. Прикладные исследования по морозостойкости яблони опираются и на другие критерии определения устойчивости. Состояние флавоноидов в растениях очень лабильный элемент, который характеризует их жизнеспособность. Данное положение обусловило направление наших исследований. В литературе известен способ наиболее эффективного извлечения флавоноидов из растений с помощью криогенного дробления <http://vipded.info/forum/50-99-1>), в результате которого достигается наибольший выход. В древесине побегов яблони после перенесенного низкотемпературного стресса происходит уменьшение количества катехинов, что зависит от условий содержания побегов после размораживания [11, с. 2]. В замороженном состоянии количество их остается максимальным и сокращается после оттаивания.

Материалы и методика

В зимний период проводилось промораживание однолетних побегов яблони сорта Богатырь и лещины вида *C.rostrata* в камерах при температуре -45°C в течение 12 часов. У яблони побурение клеток ксилемы происходит, когда промораживание проводится при температурах летального уровня – ниже -40°C . В замороженном состоянии черенки переносили в микроволновые печи (СВЧ), где производили разогрев черенков в течение 60 секунд. После этого опытный материал ставили на отращивание. После 3 дневного отращивания из побегов извлекали необходимые ткани (кора, древесина) и фиксировали в 96% этаноле. Количество катехинов определяли по методике «Определение витаминов и других биологических веществ».

Результаты и обсуждение

Низкие температуры вызывают в древесине однолетних побегов плодовых деревьев повреждения. Визуально они проявляются в виде побурения органов или тканей. В однолетних побегах различные ткани имеют неоднозначную устойчивость. В древесине сердцевинные участки начинают повреждаться при температурах сублетального уровня, а периферийные остаются зелеными, то есть неповреждёнными. Побурение связывают с окислением катехинов [7, с. 3].

Определение катехинов в коре в зимний период показало, что количество их может достигать 1050 мг%. В коре лещины (*C. rostrata*) количество катехинов несколько ниже и составляет 866 мг%. Таким образом, видовая принадлежность мало сказывается на содержании катехинов в коре. Между тем по содержанию катехинов в древесине у данных видов выявляются существенные различия – 550 у яблони и 186 у лещины. Установлено, что количество катехинов в древесине значительно ниже их содержания в коре (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание катехинов в тканях побегов в зависимости от условий размораживания, мг%

Сорт	Без промораживания		Промораживание -45°C, разогрев в СВЧ		Промораживание -36°C, разогрев воздух	Промораживание -45°C, разогрев воздух
	кора	древесина	кора	древесина	древесина	
Богатырь	960	550	1050	806	760	
<i>C. rostrata</i>	866	168			122	86

Промораживание при сублетальной температуре -36°C показывает, что под действием низкой температуры некротические процессы происходят при достижении их летального уровня (свыше -40°C у яблони). После промораживания при температуре -36°C, когда подмерзание составило 1 балл, их доля сокращается незначительно, что может свидетельствовать о связи степени повреждения с окислением катехинов. В замороженных черенках количество катехинов после оттаивания на воздухе сокращается более чем в 3 раза, по сравнению количеством катехинов, которое удастся определить, если ксилему фиксировать в замороженном состоянии. В таком случае обнаруживается максимальное количество катехинов. Максимальная скорость разогрева замороженных объектов достигается при действии СВЧ и составляет

0,5°С/сек. Испытания по размораживанию побегов яблони и лещины в микроволновой печи показали отсутствие действия СВЧ на побеги при экспозиции в течение 15 и 30 сек. Происходило обычное оттаивание побегов. В таком случае в тканях побегов развивались некротические процессы, как и при размораживании на воздухе. При 60 секундной экспозиции во всех тканях сохранялась видимость отсутствия подмерзаний. Древесина оставалась зеленой. Последующее отращивание в течение 3 дней не вызывало видимых изменений.

Определение количества катехинов в данном эксперименте показало, что после действия СВЧ и кратковременного отращивания количество катехинов составляло максимальное значение из всех проведенных опытов. Таким образом, применение размораживания в микроволновой печи позволяет выявить потенциально возможное содержание катехинов в ксилеме побегов, ввиду того, что под действием СВЧ окислительные процессы приостанавливаются. Катехины не подвергаются окислению при экспозиции СВЧ более 60 секунд.

Заключение

Оттаивание важный момент после воздействия низкотемпературного стресса. Морозы свыше -40°С вызывают гибель ксилемы ветвей яблони и лещины. Размораживание со скоростью 5°С/час (или в окружающей среде с температурой +20°С) приводит именно к таким повреждениям в тканях побегов. Воздействие максимально низких температур вызывает разрушения флавоноидов в ксилеме. Определение их количества в замороженном состоянии и после оттаивания показывает их сокращение в 3 раза. Таким образом, окисление катехинов происходит после оттаивания. В разогретых в микроволновой печи побегах содержание катехинов оставалось максимальным по сравнению с другими опытами. На величину этого показателя не оказывало влияние дальнейшее их нахождение в условиях окружающей среды (+20°С).

Библиографический список

1. Яшин Я.И., Яшин А.Я. Чай. Химический состав чая и его влияние на здоровье человека. М.: Изд-во «ГрансЛит», 2010. 160 с.
2. Chiu S. Is green tea really good for you? // J. Food Sci. 2006. V. 5. P. 70-71.
3. Chemical studies on antioxidant mechanism of tea catechins: analysis of radical reaction products of catechin and epicatechin with 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl / S. Sang, X. Cheng, R.E. Stark, R.T. Rosen, C.S. Yang, C.T. Ho // Biorg. Med. Chem. 2002. V. 10. P. 2233-2237.

4. Биохимический состав плодов и их пригодность для переработки / Н.И. Савельев, В.Г. Леонченко, В.Н. Макаров, Е.В. Жбанова, Т.А. Черенкова. Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 2004. 124 с.

5. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Янчук Т.В. Биохимический состав плодов у сортов яблони селекции ВНИИСПК // Частная генетика и селекция – вековой опыт в садоводстве: XXIV Мичуринские чтения. Мичуринск-наукоград РФ, 2018. С. 212-218.

6. Калинина И.П. Селекция яблони на Алтае. Барнаул, 1976. 352 с.

7. Запроматов М.Н. Биохимия катехинов. Биосинтез, превращение и практическое использование. М.: Изд-во Наука, 1964. 296 с.

8. Будаговский В.И. Зимостойкость корневой системы карликовых подвоев яблони // Известия АН СССР. 1954. № 6. С. 11-25.

9. Попов Г.Д. Действие низких температур на состоянии катехинов в тканях побегов яблони и лещины // Приоритетные задачи и стратегии развития сельскохозяйственных наук. Тольятти: Эвенсис, 2018. Вып. 111. С.7-9.

10. Луковникова Р.А., Ярош Н.П. Определение витаминов и других активных веществ // Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1987. С. 111-119.

11. Попов Г.Д. Эколого-генетические основы селекции яблони на зимостойкость: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина. Воронеж: ВГЛТА, 2003. 24 с.

УДК 633.11:632.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ БУРОЙ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

*Effectiveness of protective measures taking into account the development of
brown leaf rust on winter wheat*

Приходкина Н.Н., студент, prikhodkina@yandex.ru

Prikhodkina N. N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. При изучении развития бурой листовой ржавчины на озимой пшенице была проанализирована система защитных

мероприятий с применением фунгицидов. В результате исследований произведена оценка биологической эффективности ХСЗР.

Abstract. *In studying the development of brown leaf rust on winter wheat, the system of protective measures using fungicides was analyzed. As a result of the studies, the biological effectiveness of CPPC was evaluated.*

Ключевые слова: бурая листовая ржавчина, озимая пшеница, фунгициды, биологическая эффективность пестицидов.

Keywords: *brown leaf rust, winter wheat, fungicides, biological efficacy of pesticides.*

Бурая листовая ржавчина озимой пшеницы (*Puccinia recondite* Rob. Et Desm.), наряду с септориозом, мучнистой росой, корневыми гнилями, головнёй, в Российской Федерации составляет группу наиболее экономически значимых болезней зерновых культур. Высокая экологическая пластичность позволяет заболеванию быть представленным в фитопатогенных комплексах всех основных зернопроизводящих регионах, в том числе и в Центральном регионе [1, с. 3-10]. При благоприятных для развития возбудителя погодных условиях болезнь часто принимает характер эпифитотии, нанося существенный урон урожаю зерна и ухудшая его качество. При эпифитотиях потери урожая нередко достигают 30-40%; у пораженных растений уменьшается площадь фотосинтезирующей поверхности листьев и из-за многочисленных разрывов эпидермиса усиливается транспирация, нарушается водный баланс. Современная интегрированная защита зерновых от болезней включает применение комплекса разных фитосанитарных мероприятий: возделывание устойчивых сортов, агротехнологические методы, протравливание семян, опрыскивание посевов фунгицидами [2, с. 94-96; 3, с. 208-211; 4, с. 26-30; 5, с.17-18; 6, с. 38-41; 7, с. 121-124; 8, с. 50-54].

Гарантированное сохранение урожая может быть обеспечено только опрыскиванием растений фунгицидами. Но химическая защита вегетирующих растений – это дорогостоящий прием, а при неправильном его проведении и небезопасный для окружающей среды. Успех обработки зависит от правильного выбора препарата и своевременного проведения обработок [9, с. 169]. Поэтому одной из задач исследований явилось изучение влияния применения фунгицидов на развитие бурой листовой ржавчины озимой пшеницы сорта Московская 39 в условиях серых лесных почв Брянской области.

Исследования проводили на опытном поле Брянского ГАУ в зернотравянопропашном севообороте в 2018-2019 гг. Технология возделывания озимой пшеницы – общепринятая для условий Брянской области. Агротехника опытов с озимой пшеницей сорта Московская 39

включала обработку почвы после уборки предшественника – дискование (БДТ-3), с последующей культивацией и предпосевной обработкой (РВК-3,6). Посев проводили трактором МТЗ-82 с зерновой сеялкой при норме высева 5,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Опыт заложен согласно общепринятой методике полевых опытов и отраслевому стандарту (Доспехов, 1985, ОСТ 46-23-74). Размер делянок 10,8 × 22,0 м, повторность 4-кратная, размещение систематическое, площадь учётной делянки – 100 м². Схема опыта включала: 1. контроль (без обработки); 2. Альто Супер, КЭ, 0,5 л/га; 3. Колосаль Про, КМЭ, (0,3 л/га) 4. Амистар Экстра, СК, (0,3 л/га). Опрыскивание проводили в фазе начало колошения.

Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы сорта Московская 39 изучали в соответствии с методиками ВНИИЗР (1999), а также согласно «Методам учёта вредных организмов» (2002). При диагностике заболеваний использовались макроскопический визуальный (Хохряков и др., 2003) и культуральный методы.

Бурая листовая ржавчина озимой пшеницы (*Puccinia recondite* Rob. Et Desm.) в первую очередь проявляется на листьях и влагалищах растений в виде бурых субэпидермальных пустул (уредииний), а к концу вегетации образуются черные с глянцевым оттенком телии. Пустулы располагаются беспорядочно чаще всего на верхней стороне листьев. Патоген, имеющий свыше 200 физиологических рас, различающихся по вирулентности относится к облигатным паразитам. В европейской части России бурая листовая ржавчина чаще развивается по неполному циклу с перезимовкой урединогрибниц на всходах озимых. Резерваторами инфекции являются всходы падалицы, злаковые сорняки и промежуточные хозяева.

Погодно-климатические условия весенне-летнего периода 2018 и 2019 годов в целом складывались благоприятно для развития бурой листовой ржавчины в середине и в конце вегетации озимой пшеницы. Среднесуточная температура воздуха в эти периоды составила +16,2 °С в 2018 году и +15,3 °С в 2019 году. Следует отметить, что заражение растений возбудителем происходит в широком диапазоне температур - от 2,5 до 31 °С (оптимум 15...25°С). Из погодных факторов на развитие бурой листовой ржавчины важное влияние оказывают осадки.

Маршрутные обследования проводили осенью в фазу кущения, и в течение вегетации в фазы трубкования, колошения-цветения и молочной спелости. Фитопатологическую ситуацию оценивали по 3 классам: эпифитотия (развитие болезни более 40%), умеренное развитие болезни (15-40%) и депрессия (менее 15%) (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние применения фунгицидов в посевах озимой пшеницы сорта Московская 39 на развитие бурой листовой ржавчины (опытное поле Брянского ГАУ, 2018-2019 гг.)

Вариант опыта	2018 г.			2019 г.			Среднее за 2 года, %
	развитие болезни в фазе цветения, %	развитие болезни в фазе молочной спелости, %	среднее за год, %	развитие болезни в фазе цветения %	развитие болезни в фазе молочной спелости, %	среднее за год, %	
Контроль (без обработки)	35,2	46,1	40,7	34,9	47,8	41,4	41,1
Альто Супер, КЭ, 0,5 л/га	8,1	9,7	8,9	9,5	8,1	8,8	8,8
Колосаль Про, КМЭ, 0,3 л/га	3,6	4,3	3,9	3,3	2,4	2,9	3,4
Амистар Экстра, СК, (0,3 л/га)	3,2	4,2	3,7	2,8	2,3	2,6	3,2

При анализе влияния применения фунгицидов в посевах озимой пшеницы сорта Московская 39 на развитие бурой листовой ржавчины выявлено эпифитотийное развитие болезни в контроле за два года исследований, в среднем это составило 41,1%. При применении фунгицида Альто Супер, КЭ, 0,5 л/га развитие бурой листовой ржавчины в среднем составило 8,8%, что можно оценить, как депрессивное состояние болезни.

Стабильно депрессивное состояние болезни вызвали обработки Колосаль Про, КМЭ, 0,3 л/га и Амистар Экстра, СК, (0,3 л/га). Среднее развитие болезни за два года составило 3,4% и 3,2%.

Таблица 2 – Биологическая эффективность фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от бурой листовой ржавчины (% , опытное поле Брянского ГАУ, 2018-2019 гг.)

Препарат (кг (л)/га)	2018 г.		2019 г.		Средняя за два года
	средняя	мин.-макс.	средняя	мин.-макс.	
Альто Супер, КЭ, (0,5 л/га)	69,1	59-79	70,2	62-78	69,7
Колосаль Про, КМЭ, (0,3 л/га)	83,5	69-98	85,0	72-98	84,3
Амистар Экстра, СК, (0,3 л/га)	84,0	70-98	86,0	74-98	85,0

При однократном опрыскивании средние значения биологической эффективности фунгицидов против бурой листовой ржавчины варьировали от 69,7% до 85,0%. При обработке препаратом Альто Супер, КЭ, (0,5 л/га) биологическая эффективность в среднем за два года составила 69,7%. Эффективность препаратов Колосаль Про, КМЭ, (0,3 л/га) и Амистар Экстра, СК, (0,3 л/га) была существенно выше и составила 84,3-85,0% соответственно. Оба препарата обладают сильным профилактическим действием и способны длительное время сдерживать инфекцию.

На основе анализа результатов опыта необходимо отметить высокую биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность при применении фунгицидов Колосаль Про, КМЭ, (0,3 л/га) и Амистар Экстра, СК, (0,3 л/га) в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от бурой листовой ржавчины в условиях Брянской области.

Библиографический список

1. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве / С.С. Санин, А.А. Мотовилин, Л.Г. Коргнева, Т.П. Жохова, Т.М. Полякова, Е.А. Акимова // Защита и карантин растений. 2011. № 8. С. 3-10.

2. Сычёва И.В., Зотова А.Н. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК на территориях, загрязнённых радионуклидами: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 94-96.

3. Сычёва И.В. Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от септориоза // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Горки: БГСХА, 2016. С. 208-211.

4. Сычёва И.В. Сычев С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

5. Сычёва И.В. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2009. С. 17-18.

6. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

7. Сычева И.В., Ничипоров А.В., Сычев С.М. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-

фитофагам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск, 2013. С. 121-124.

8. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

9. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины чёрной от наиболее вредоносных болезней / И.В. Сычёва, Ф.Ф. Сазонов, В.П. Луцко, Р.И. Ермаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.

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

11. Симонов В.Ю., Луценко Е.Л., Гречкин В.В. Фитосанитарный мониторинг состояния агробиоценозов Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII междунар. науч. конф. Брянск, 2010. С. 128-132.

12. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта московская 39 от септориоза // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. тр. по материалам VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Горки, 2016. С. 208-211.

УДК 634.11:631.52 (470.321)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Comparative evaluation of new apple varieties in the Oryol region

Резвякова С.В., д.с.-х.н., доцент
Rezvyakova S. V.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»
Oryol state agrarian University named after N. V. Parakhin

Аннотация. Исследования проведены в 2016-2018 гг. в природно-климатических условиях Орловской области. Иммунные к парше сорта яблони Рождественское, Старт и Строевское зимнего срока созревания изучены по зимостойкости, товарным и потребительским

качествам и урожайности. Выявлено, что новые сорта существенно превышают по урожайности и вкусовым качествам контрольный сорт Антоновка обыкновенная.

Abstract. *The research was carried out in 2016-2018 in the natural and climatic conditions of the Oryol region. Immune to scab Apple varieties Rozhdestvenskoe, Start and Stroevskoe of the winter ripening period were studied for winter hardiness, product and consumer qualities and yield. It was revealed that the new varieties significantly exceed the control variety Antonovka vulgaris in terms of yield and taste.*

Ключевые слова: яблоня, сорта, зимостойкость, урожайность, потребительские качества.

Keywords: *apple tree, varieties, winter hardiness, yield, consumer qualities.*

В европейской части России ведущей плодовой культурой является яблоня, она занимает около 70% площадей в современном садоводстве [1, 2]. Плоды яблони – ценный диетический продукт питания человека. Они богаты углеводами (фруктоза, глюкоза, сахароза, ксилоза и арабиноза). При кипячении плодов пектиновые вещества образуют желе. Среди органических кислот преобладают яблочная, лимонная, янтарная. Плоды содержат 0,1-0,3% дубильных веществ; около половины золы представлено калием. В плодах содержатся также натрий, кальций, магний, железо, марганец, алюминий, сера, фосфор, хлор, бор, кремний [3, 4].

В мире существует более 10 тысяч сортов яблони, но возделывается только ограниченное количество. В настоящее время в районированном сортименте яблони по ЦЧО зарегистрировано 106 сортов, в том числе 46% – это сорта селекции ВНИИСПК, 17% – ВНИИГиСП, 8% – Россошанской опытной станции, 5% – ВНИИС им. Мичурина, старые сорта народной селекции –12%. иностранные – 5% и немного сортов других учреждений [5].

В настоящее время проблемы экологии, охраны окружающей среды и здоровья человека, а также цели и задачи эффективного импортозамещения в отрасли плодоводства обусловили необходимость ведения отечественного адаптивного садоводства с использованием новых сортов региональной селекции [6].

Исследования проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999 г.). Объектами исследований послужили иммунные к парше сорта яблони зимнего срока созревания Старт, Строевское и Рождественское. Исследования проведены в 2016-2018 гг. в природно-климатических условиях Орловской области.

Новые сорта яблони были изучены по зимостойкости в полевых условиях. Зима 2016/2017 года отличалась от двух других по ряду показателей. Сумма отрицательных температур составила 733,1° С, что в 1,3-1,4 раза больше, чем в предыдущие 2 зимы. Минимальная температура воздуха в декабре и январе достигала -28° С, что на 6-7° С больше, чем в предыдущие годы. Продолжительность зимы составила 108 дней. Устойчивая отрицательная температура установилась со второй декады декабря и продолжалась до конца марта. За зиму отмечено всего 12 дней с оттепелями. В предыдущие годы оттепели составляли 16 и 25 дней.

Несмотря на большую морозность зимы (-733,1° С), в целом условия зимовки для яблони не были суровыми, так как минимальная температура -28°С не является критической при благоприятной закалке в осенний период и при условии отсутствия оттепелей перед сильными морозами. В декабре–январе яблоня домашняя находится в глубоком покое и способна выдерживать морозы до 35-38° С без повреждений.

В феврале и марте яблоня переходит в вынужденный покой. Оттепели приводят к снижению устойчивости к морозам [7, 8]. В этот период отмечаются повреждения почек и коры. В зиму 2016/2017 года в конце января – начале февраля после 5-дневной оттепели до 1°С минимальная температура понижалась до -21,3° С. В середине февраля была недельная оттепель при 1-2° С с последующим понижением температуры до -14° С. В марте на фоне низких положительных температур до 1-4° С в дневные часы, ночью столбик термометра опускался до -11,5° С. Резкие перепады температур и вызвали незначительное подмерзание яблони.

В условиях сада в зиму 2016/2017 года у яблони отмечены повреждения вегетативных почек и древесины. У сорта Рождественское зимостойкость почек и тканей выявлена на уровне Антоновки обыкновенной. Степень подмерзания составила соответственно 1,1 и 1,0 балла (табл. 1).

Таблица 1 – Подмерзание яблони в саду в зиму 2016/2017 года

Сорт	Почки	Кора	Камбий	Древесина
Антоновка обыкновенная (контроль)	0,9	0,0	0,0	0,8
Старт	1,5	0,0	0,0	1,5

Продолжение таблицы 1

Строевское	1,4	0,0	0,0	1,2
Рождественское	1,1	0,0	0,0	1,0
НСР ₀₅	0,34	-	-	0,40

Сорта Старт и Строевское незначительно уступают по зимостойкости контролю. Однако подмерзание почек и древесины не превысило 1,5 балла. Кора и камбий у всех сортов повреждений не имели.

Одним из основных условий повышения адаптивности садоводства является выращивание сортов, которые в конкретных природно-климатических условиях обеспечивают высокие и устойчивые урожаи. Урожайность – один из основных показателей, характеризующих ценность сорта. Урожайность сорта определяется его биологическими особенностями и, в значительной мере, зависит от условий произрастания и уровня агротехники. Потенциал продуктивности начинает закладываться в летние месяцы предшествующего года, формирование урожая происходит поэтапно от заложения точки роста до зрелых плодов, проходя все этапы органогенеза. Реализация потенциала продуктивности зависит от взаимодействия биотических и абиотических факторов (зимние морозы, колебания температуры, весенние заморозки, засуха, иссушающие ветры, повреждения болезнями и вредителями и т.д.), которые в значительной степени снижают урожай, а иногда приводят к полной его гибели. Высокую продуктивность сорта, в конечном счете, обеспечивает его высокая экологическая устойчивость.

Новые сорта яблони превосходят Антоновку обыкновенную по средней массе плода, внешнему виду и вкусу (табл. 2). У сорта Рождественское отмечена максимальная масса – 150 г, привлекательность и вкус плодов – 4,4 балла.

Таблица 2 – Характеристика плодов новых сортов яблони

Сорт, гибрид	Масса плода, г	Привлекательность плодов, балл	Вкус, балл
Антоновка обыкновенная (контроль)	130	4,2	4,0
Старт	140	4,3	4,3
Строевское	140	4,5	4,4
Рождественское	150	4,4	4,4

Урожайность новых сортов яблони варьировала в годы исследований и зависела не только от условий перезимовки, но и от погодных условий периодов вегетации.

В 2016 г. в начале вегетации яблони максимальная температура воздуха в апреле и мае достигала 25-26°C. Осадков в апреле не отмечено, в мае их было на 40% меньше нормы. Растения подверглись воздействию почвенной и воздушной засухи. В июне и июле максимальная температура достигала 31-32°C на фоне достаточного количества осадков (в июне и июле на 25 и 12% больше нормы соответственно).

В 2017 г. с мая по август включительно среднесуточная температура воздуха была на 2,0-2,5°C ниже по сравнению со среднегодовалными значениями. Количество осадков в июне, июле и августе составило 40, 80 и 10 мм соответственно, что на 50-60 мм ниже нормы.

Результаты опытов по изучению урожайности перспективных сортов яблони представлены в таблице 3. Урожайность яблоневого сада в целом была ниже в 2017 г. по сравнению с 2016 г. Это обусловлено нестабильными погодными условиями в 2017 г., которые привели к осыпанию завязей в июне-июле, а также преждевременному созреванию и осыпанию плодов. В среднем за два года наиболее урожайным является сорт Рождественское – 131,7 ц/га. Незначительно уступают ему сорта Строевское и Старт – 120,7 и 120,0 ц/га. Однако все новые сорта существенно превышают по урожайности районированный сорт яблони Антоновка обыкновенная.

Таблица 3 – Урожайность (ц/га) сортов яблони на полукарликовом подвое 3-4-98 (посадка 2004-2006 гг. по схеме 5 x 2 м)

Сорт, гибрид	2016 г.	2017 г.	Средний урожай
Антоновка обыкновенная (контроль)	118,4	96,6	107,5
Старт Патриот	135,2	104,8	120,0
Строевское Примула	136,0	105,4	120,7
Рождественское Тургеневское	150,6	112,8	131,7
НСР ₀₅	11,10	7,82	-

Таким образом, новые зимние сорта яблони Рождественское, Старт и Строевское существенно превышают по урожайности контрольный сорт Антоновка обыкновенная и достаточно зимостойкие в природно-климатических условиях ЦЧР.

Библиографический список

1. Седов Е.Н. Итоги и перспективы работы старейшего в России учреждения по садоводству // Садоводство и виноградарство. 2014. № 3. С. 10-12.

2. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учеб.-метод. пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 с.

3. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Левгерова Н.С. Характеристика генофонда яблони по биохимическим и технологическим качествам плодов // Вестник Орловского ГАУ. 2012. № 3. С. 20-24.

4. Макаркина М.А., Павел А.Р., Соколова С.Е. Биологически активные вещества в плодах яблони сортов селекции ВНИИСПК // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-4 июля 2014 г. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2014. С. 173-177.

5. Красова Н.Г. Использование генофонда ВНИИСПК в селекции сортов яблони // Селекция и сорторазведение садовых культур. Т. 3. Инновации в селекции плодовых и ягодных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., 5-8 июля. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2016. С. 77-82.

6. Создание иммунных к парше генотипов яблони для решения задач отечественного устойчивого садоводства / Е.В. Ульяновская, Г.В. Гордеева, И.И. Супрун, С.В. Токмаков // Селекция и сорторазведение садовых культур. Т. 3. Инновации в селекции плодовых и ягодных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., 5-8 июля. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2016. С. 144-146.

7. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.

8. 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.х тр., посвящ. 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ХЕНОМЕЛЕСА**

The influence of winter conditions on the productivity of chaenomeles

Родюкова О.С., к.с.-х.н., ст.н.с., *rodyukova.o@mail.ru*
Rodyukova O.S.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. Сортообразцы хеномелеса, характеризующиеся высокорослостью куста, наиболее подвержены негативному действию низких отрицательных температур в зимний период. Подмерзание побегов достигает 4 баллов, при этом продуктивность растений снижается в среднем на 50%. Отмечена корреляционная зависимость между подмерзанием побегов и продуктивностью: у зимостойких сортообразцов средняя ($r = 0,32 \dots 0,42$), у слабо- и среднезимостойких обратная сильная ($-0,71 \dots -0,81$) и средняя ($-0,47 \dots -0,64$).

Abstract. *Chaenomeles variety samples, characterized by high growth of the Bush, are most susceptible to the negative effects of low negative temperatures in winter. Freezing of shoots reaches 4 points, while the productivity of plants is reduced by an average of 50 %. There is a correlation between the freezing of shoots and productivity: in winter-hardy varieties, the average ($r = 0.32 \dots 0.42$), in weak and medium - hardy varieties, the reverse is strong ($-0.71 \dots -0.81$) and average ($-0.47 \dots -0.64$).*

Ключевые слова: хеномелес, сортообразец, подмерзание побегов, урожайность, масса плода, метеорологические условия.

Key words: *chaenomeles, variety samples, freezing of shoots, yield, fruit weight, meteorological conditions.*

В условиях Центрального Черноземья новой нетрадиционной плодовой и декоративной культурой является хеномелес. Растения относятся к семейству розовых – *Rosaceae* Juss., подсемейству яблоневых – *Maloideae* C. Weber, роду *Chaenomeles* Lindl. В переводе с греческого языка означает «раскалывающееся яблоко» [1, с. 4-5].

Для современного интенсивного садоводства хеномелес ценен скороплодностью, высокой ежегодной урожайностью, устойчивостью к болезням и вредителям, неприхотливостью в уходе. Его плоды богаты биологически активными веществами и являются ценным сырьём для

переработки [1, с. 21, 27]. Наибольшим спросом хеномелес пользуется в любительском садоводстве как плодое и декоративное растение.

Основным лимитирующим фактором при выращивании хеномелеса является зимостойкость. Во время понижения температуры воздуха до -30°C верхушки побегов незащищённые снегом подмерзают, а в суровые малоснежные зимы кусты полностью вымерзают [2, с. 220; 3, с. 119-121]. В результате чего снижается урожайность насаждений. Создание зимостойких сортов, подбор сортимента по устойчивости к зимним повреждениям в сочетании с другими хозяйственно-ценными признаками является одним из ключевых вопросов при возделывании хеномелеса.

Исследования проводили на базе экспериментальных насаждений в полевых условиях и в лаборатории отдела ягодных культур ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в 2014-2019 гг. по общепринятым методикам [4, с. 473-480; 5, с. 248-251].

Биологическими объектами исследований являлись сорта, виды и отборные формы хеномелеса: Иванушка, отборные сеянцы О 3, 1-10, 1-20, 1-36 (селекции ФНЦ им. И.В. Мичурина), Калиф, *Ch. maulei*, *Ch. x superba* (интродуценты).

Метеорологические условия за годы проведения исследований складывались не всегда благоприятно для роста и развития растений хеномелеса (табл. 1). Анализ метеоданных показал, что наиболее морозными были зимы 2014, 2016 и 2017 гг. с длительным понижением среднесуточных температур до $-14,5...-25,6^{\circ}\text{C}$ в январе-феврале. В зимний период негативное влияние морозов нивелирует снежный покров. Максимальное количество осадков выпало в зимы 2016 (январь, февраль) и 2017 гг. (декабрь).

Таблица 1 – Характеристика метеорологических условий в зимние периоды 2014-2019 гг. (по данным Мичуринской агрометеостанции)

Годы набл.	Показатели		Декабрь	Январь	Февраль
2014	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	средняя	-4,4	-9,4	-4,8
		максимальная	3,5	2,6	3,6
		минимальная	21,2	-31,4	-26,5
	Осадки, мм		41,2	46,4	21,1
2015	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	средняя	-0,7	-6,3	-4,7
		максимальная	9,0	3,2	3,4
		минимальная	-14,1	-26,4	-23,5
	Осадки, мм		41,1	38,4	62,6

Продолжение таблицы 1

2016	Температура воздуха, °С	средняя	-7,4	-10,0	-0,9
		максимальная	1,8	3,1	4,4
		минимальная	-25,6	-29,6	-9,4
	Осадки, мм		39,5	70,4	64,6
2017	Температура воздуха, °С	средняя	0,0	-7,7	-6,2
		максимальная	6,1	1,3	3,7
		минимальная	-9,2	-29,0	-23,9
	Осадки, мм		97,2	40,4	21,8
2018	Температура воздуха, °С	средняя	-6,6	-6,3	-8,8
		максимальная	0,9	3,6	3,5
		минимальная	-15,1	-20,6	-23,4
	Осадки, мм		50,0	51,2	32,8
2019	Температура воздуха, °С	средняя	-1,0	-8,4	-3,6
		максимальная	5,2	1,2	3,8
		минимальная	-26,0	-26,8	-18,9
	Осадки, мм		27,6	18,0	14,5

Отмечено сильное подмерзание побегов (4 балла) у сорта Калиф в холодные зимы 2014, 2017 гг. и у о.с. 1-20 в 2014 г., среднее повреждение побегов морозами отмечено у *Ch. x superba* и о.с. 1-10 в 2014 г., у о.с 1-36 в 2017г. Устойчивость проявили сортообразцы в зимы 2018/2019 гг. с более мягкими погодными условиями. В среднем за годы исследований отмечено слабое подмерзание побегов, общее состояние растений после зимы было хорошим (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка сортообразцов хеномелеса по степени подмерзания побегов и продуктивности, в среднем за 2014-2019 годы

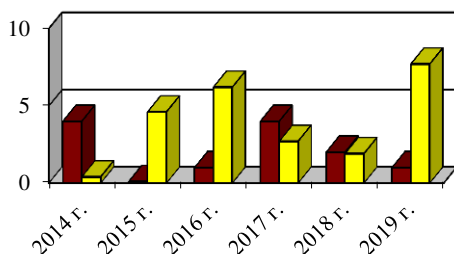
Название сортообразца	Средняя степень подмерзания, балл	Общее состояние растений, балл	Средняя продуктивность, кг/куст
Иванушка	1,0	4,0	2,7
Калиф	2,0	3,4	3,9
<i>Ch. maulei</i>	1,3	4,2	2,3
<i>Ch. x superba</i>	1,5	3,8	2,3
О 3	1,0	4,3	1,5
1-10	1,4	4,2	4,3
1-20	1,3	4,0	5,9
1-36	1,3	4,1	4,1

Продолжение таблицы 2

Влияние	-	-	$\eta^2, \%$	HCP ₀₅
Фактора А	-	-	30,85	0,47
Фактора В	-	-	25,29	0,41
Сочетание АВ	-	-	38,16	1,16

* Примечание: $\eta^2, \%$ – показатель силы влияния

Средняя продуктивность куста была в пределах 1,5 (о.с. О 3) – 5,9 кг (о.с. 1-20). У всех сортообразцов отмечена сильная изменчивость урожайности по годам ($V = 20,3-63,5\%$). Наиболее стабильной продуктивностью характеризовались низкорослые сортообразцы хеномелеса: Иванушка, *Ch. maulei*, О 3. Отмечена средняя зависимость продуктивности от подмерзания побегов у сорта Иванушка ($r = 0,42$) и о.с. О 3 (0,32).



■ степень подмерзания побегов, балл ■ продуктивность, кг/куст

Рисунок 1 – Изменение степени подмерзания побегов и продуктивности куста хеномелеса в разные годы исследований (на примере сорта Калиф)

Значительное варьирование продуктивности наблюдалось у сорта Калиф, *Ch. x superba*, о.с. 1-10, 1-20, 1-36. Эти формы высокорослые и наиболее восприимчивы к низким отрицательным температурам зимнего периода (рис. 1). Урожайность в результате вымерзания побегов снижается в среднем на 50 %. Сильная обратная связь между продуктивностью и зимостойкостью побегов отмечена у сорта Калиф ($r = -0,71$), о.с. 1-20 (-0,81), средняя у о.с. 1-36 (-0,64), 1-10 и *Ch. x superba* (-0,47).

Таким образом, сортообразцы хеномелеса, характеризующиеся высокорослостью куста, наиболее подвержены негативному действию низких отрицательных температур в зимний период. Подмерзание по-

бегов слабо- и среднезимостойких форм достигает 4 баллов, при этом продуктивность растений снижается в среднем на 50%. Выявлено значительное варьирование урожайности в пределах сорта и по годам исследований.

Библиографический список

1. Меженский В.Н. Хеномелес. М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. 62 с.
2. Комар-Тёмная Л.Д., Полонская А.К. Интродукционные испытания хеномелеса (*Chaenomeles* Lindl.) в качестве плодовой культуры в Крыму // Интродукция нетрадиционных и редких растений: материалы VIII междунар. науч.-метод. конф., 8-12 июня 2008 г. Воронеж: «Кварта», 2008. Т. 1. С. 220-222.
3. Родюкова О.С. Улучшение сортимента хеномелеса для возделывания в Центральном Черноземье // Селекция и сорторазведение садовых культур: сб. науч. работ. Орёл: ВНИИСПК, 2016. Т. 3. С. 119-121.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 634.11:631.8:330

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОРМИРОВАНИЯ ПЛОДОНОШЕНИЯ ЯБЛОНИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПЕРИОД ЦВЕТЕНИЯ

Economic efficiency of rationing apple fruiting with the use of chemicals during the flowering period

Рутковская Л.С., к.с.-х.н., доцент, rutkovska@tut.by

Рулинская М.Е., н.с.

Rutkovskaya L.S., Rulinskaya M.E.

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 применением химических препаратов в период цветения

яблони с целью повышения товарного урожая плодов в условиях юго-западной зоны Беларуси. Показана экономическая эффективность данного мероприятия.

Abstract. *The article presents the results of research related to the use of chemicals during the Apple blossom period in order to increase the marketable yield of fruits in the South-Western zone of Belarus. The economic efficiency of this event is shown.*

Ключевые слова: химические препараты, полезная завязь, товарная урожайность, сорта, возраст сада, экономическая эффективность.

Keywords: *chemicals, useful ovary, commodity yield, varieties, age of the garden, economic efficiency.*

В странах с развитым интенсивным садоводством основным методом нормирования плодоношения является обработка деревьев яблони химпрепаратами во время цветения, на 3-4 день после распускания главного цветка в соцветии, что способствует лучшей окраске, выравненности получаемых плодов, повышает продуктивность насаждений и уменьшает непроизводительные затраты [1]. Однако многие авторы подчеркивают сильные различия в самом действии препаратов, продолжительности их действия и концентраций в зависимости от сорта, возраста, состояния дерева, а также метеорологических условий их выращивания [2-3]. Данное обстоятельство и обусловило необходимость проведения исследований по определению перечня химических препаратов и выявления экономической целесообразности их применения.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаяемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агротехническая характеристика пахотного слоя: рН 5,1-5,5, гумус 1,0%, содержание P₂O₅ – 250-320, K₂O – 110-140 мг/кг почвы.

Исследования проводились на сортах, занимающих в промышленном садоводстве республики более 50 % площадей: осеннего срока потребления плодов – Белорусское сладкое; зимнего – Алеся, Имант, Память Сябаровой в садах с полным, нарастающим и начальным плодоношением. Деревья привиты на полукарликовом подвое 54-118. Схема размещения – 4,5 x 2 м., плотность посадки 1111 деревьев на га.

Схема опыта

Варианты	Норма расхода, кг, л
контроль (без обработки)	
кальцинированная сода, 1,0 % в.р.	8,0
карбамид, 3,0 % в.р.	24,0
карбамид, 5,0 % в.р.	40,0
кальциевая селитра, 3,0 % в.р.	24,0
кальциевая селитра, 5,0 % в.р.	40,0
сульфат аммония, 0,5 % в.р.	4,0
сульфат аммония, 1,0 % в.р.	8,0
этефон 480, 0,03 % в.р.	0,240
этефон 480, 0,06 % в.р.	0,480
а-нафтилуксусная кислота (а-НУК), 0,003 % в.р.	0,024
а-нафтилуксусная кислота (а-НУК), 0,005 % в.р.	0,040

Расход рабочего раствора в саду с полным и нарастающим плодоношением – 800 л/га, в саду вступающим в стадию плодоношения – 500 л/га.

В Республике Беларусь из наиболее используемых в странах СНГ химических препаратов оказывающих отрицательное действие на генеративные органы цветка, но при этом не влияющих на биометрические показатели деревьев, можно использовать такие вещества как этефон 480 г/л в.р., а-нафтилуксусная кислота 96,63% кр.п., а также кальцинированную соду, карбамид и сульфат аммония. Однако, как показали исследования, данные химические препараты оказывают неоднозначное влияние на продуктивность деревьев яблони и их действие во многом зависит от концентрации используемого раствора, от сорта, возраста посадки сада. Так, в плодоносящих садах все применяемые регулирующие вещества для проведения нормирования урожайности работают более мягко на сорте Память Сябаровой, особенно это касается растворов на основе удобрений используемых в малой концентрации, что приводит к недостаточному опадению цветков (менее 8%) и излишнему образованию полезной завязи (1,8-1,2 шт. в соцветии). Данный сорт более устойчив в сравнении с другими сортами и к таким более жестким химическим препаратам, как этефон 480 г/л в.р. (0,06%), а-нафтилуксусная кислота 96,63% кр.п. (0,003 и 0,006%), однако обработка ими деревьев всех без исключения сортов яблони во время цветения приводит к жесткому поджиганию цветков и как следствие к недостаточному образованию полезной завязи (0,6-0,9 шт.). Оптимальному количеству полезной завязи на сорте Память Сябаровой способствует применение 5%

раствора карбамида, 1,0% сульфата аммония и 0,003% этефона (1,0-1,1 шт./соцветие).

Использование для нормирования урожайности в плодоносящих садах на сортах яблони Белорусское сладкое, Алеся и Имант 1,0 % кальцинированной соды не эффективно, так как полезной завязи образуется больше чем необходимо (1,2-1,3 шт.), несмотря на то, что сброс цветков достигал 16 % и, наоборот, применение на данных сортах растворов кальциевой селитры как 3-х, так и 5-ти процентной концентрации отрицательно сказалось на завязываемости плодов значительно снизив ее (0,9-0,8 шт.). Обработка деревьев 0,5% раствором сульфата аммония (даже при значительном сбросе цветков у сорта Алеся – свыше 20%) способствовало образованию оптимального количества завязи на всех сортах. Однако, увеличение его концентрации до 1% отрицательно сказалось на завязываемости плодов у сорта Имант и, особенно у сорта Алеся, при этом сорт Белорусское сладкое оказался устойчивым и к данной концентрации. Положительным приемом нормирования завязи является применение 0,003% концентрации регулятора роста этефон 480 на сортах Белорусское сладкое и Алеся.

По иному обстоят дела в саду, вступившему в пору начального плодоношения. Несмотря на хорошее цветение (свыше 4 баллов) и по количеству цветков в соцветии незначительно уступая плодоносящему саду, применение регулирующих веществ с целью нормирования завязи дало отрицательный эффект. Все сорта значительно снизили количество полезной завязи, при этом наиболее чувствительным к данному мероприятию является сорт Имант.

Несмотря на литературные данные, утверждающие, что применение для нормирования урожайности химических препаратов не оказывает отрицательного влияния на общую продуктивность деревьев, наши данные показали потери урожайности на всех сортах как в саду, вступившем в стадию полного, так и нарастающего плодоношения.

Так, в саду, вступившему в пору полного плодоношения, потери общей урожайности составили от 1 до 9 тонн в зависимости от сорта, препарата и его концентрации. Наибольшей товарной урожайностью обладал сорт Алеся. При этом у него были более высокие потери от общего урожая, он не отличался ни более высоким выходом товарного яблока, ни средней массой плода, в сравнении с другими сортами, однако данный сорт отличался изначально высокой общей урожайностью, превышающей сорта Белорусское сладкое на 26,8%, Имант – на 33,8% и Память Сюбаровой на 10%, что соответственно и

сказалось на всех экономических показателях, сделав его наиболее рентабельным в производстве. При всем этом применение таких препаратов как этефон 480 0,03% концентрации, сульфат аммония 0,5% и карбамид 3% способствовало получению наивысшей прибыли и рентабельности данного сорта, а также у сорта Белорусское сладкое. Для повышения прибыли при работе с сортом Имант, деревья рекомендуется обрабатывать 3,0% карбамидами или 0,5% сульфатом аммония.

Что касается сада вступившего в пору нарастающего плодоношения, то изначально, имея более низкую урожайность в сравнении с садом находящимся в стадии полного плодоношения, по получению прибыли, рентабельности был на уровне или не значительно уступал ему. Нивелирование данных показателей происходит за счет роста выхода товарной продукции, которой способствовало применение аналогичных химических препаратов как в предыдущем саду.

В саду, вступившем в пору начального плодоношения, проводить мероприятия по регулированию урожайности экономически не целесообразно. В силу биологических особенностей молодые деревья не в состоянии формировать урожайность на уровне плодоносящих садов, а проведение регулирующих мероприятий способствует еще и ее снижению в зависимости от сорта и препарата на 8-20%, что естественно не может не сказаться на экономических показателях. Более высокой рентабельностью (21%) в данном саду отличается сорт Память Сюзаровой. Проводимые мероприятия снижали ее в лучшем случае до 2-16%, а некоторые и вовсе делали производство не рентабельным. На сортах Белорусское сладкое, Имант и Алеся все проводимые мероприятия не рентабельны.

Таким образом, одним из приемов повышения товарного урожая яблони является применение химических препаратов.

На основании проведенных мероприятий по регулированию продуктивности яблони с учетом различных сроков созревания плодов установлено, что в плодоносящих (с полным и нарастающим плодоношением) садах наиболее оптимальным по хозяйственно-экономическим показателям является внесение химических препаратов:

– на сорте Белорусское сладкое – 3,0% карбамид, 0,5 или 1,0% сульфат аммония, 0,03% этефон 480. Урожайность товарного яблока 16,2-16,8 т/га и рентабельность производства 33-38%;

– на сорте Алеся – 3,0% карбамид, 0,5% сульфата аммония или 0,03% этефон 480. Урожайность товарного яблока 18,3-22,9 т/га и рентабельность 94-117%;

– на сорте Имант – 3,0% карбамид или 0,5% сульфат аммония. Урожайность товарного яблока 14,1-14,9 т/га, рентабельность 31-35%;

– на сорте Память Сюзаровой – 5,0% карбамид, 1,0% сульфат аммония или 0,03% этефон 480. Урожайность товарного яблока 14,5-15,0 т/га, рентабельность 70-78%.

В саду, вступившем в пору начального плодоношения, проводить мероприятия по регулированию урожайности экономически не целесообразно.

Мероприятия по регулированию продуктивности яблони в садах вступивших в пору полного и нарастающего плодоношения, необходимо проводить на 3-4 -й день после того, как зацвел главный цветок в букете соцветия, путем опрыскивания препаратами со следующими нормами расхода на 800 л/га воды: карбамид 3,0 % концентрации – 24 кг/га, карбамид 5,0% – 40,0 кг/га, сульфат аммония 0,5% – 4,0 кг/га, сульфат аммония 1,0% – 8,0 кг/га и этефон 480, 0,03% – 0,240 л/га.

Библиографический список

1. Чумаков С.С., Малжер Д.А. Возможности регулирования плодоношения яблони в интенсивных насаждений // Современные сорта и технологии для интенсивных садов. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2013. С. 267-268.

2. Augustyn Mika. Sad karlowy. Warszawa, 2000. Hortpress Sp. Z o.o. 276 s.

3. Шаламов В.Н. О перегруженности деревьев яблони урожаем // Уральский садовод, 2014. № 49.

УДК 635.21:631.526.32

ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Productivity of new potato samples belarusian selection

Рылко В.А., к.с.-х.н., доцент, *vital_rylko@rambler.ru*

Микулич М.О., *khpr-baa@tut.by*

Rylka V.A., Mikulich M.O.

УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. В статье представлены результаты экологического испытания новых гибридов картофеля белорусской селекции. Дана

оценка новых образцов по индивидуальной продуктивности, урожайности и содержанию крахмала в клубнях.

***Abstract.** The article presents the results of the environmental testing of new potato hybrids of belarusian selection. The evaluation of new samples in terms of individual productivity, yield and starch content in tubers is given.*

Ключевые слова: картофель, сорт, гибрид, продуктивность.

Keywords: potato, variety, hybrid, productivity.

В 2019 году в хозяйствах всех категорий Республики Беларусь произведено 6,1 млн. тонн картофеля, в том числе в сельскохозяйственных предприятиях – 652,7 тыс. тонн. С одного гектара уборной площади получено 229 центнера, в общественном секторе – 282 ц/га [1]. Важный фактор, влияющий на эффективность производства картофеля – рациональный подбор сортов в конкретных условиях [2, с. 112]. На 2020 г. в государственном реестре сортов Беларуси включено 173 сорта картофеля [3, с. 49-52]. Ежегодно их перечень пополняется по результатам государственного сортоиспытания. Экологическое испытание является заключительным этапом селекционного процесса и его задача – оценка перспективных сортов и образцов оригинальной селекции в сравнении с сортами-стандартами по основным хозяйственно-ценным признакам перед передачей их в государственное сортоиспытание. Таким образом, целью наших исследований стала оценка новых образцов картофеля селекции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» по продуктивности в экологическом испытании в условиях северо-востока Беларуси.

Исследования проводились в 2018-2019 гг. В качестве объектов исследований выступали сорта-стандарты и гибриды картофеля, проходившие экологическое испытание на опытном поле Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: среднеранний образец 8975-7 (стандарт Манифест); среднеспелые 8875-11, 3345-20, 3287-12 (стандарты Скарб и Янка) и среднепоздние 6-12-10, 13-11-5 (стандарты Рагнеда и Вектор). Закладку опытов, проведение наблюдений, учетов и анализов выполняли согласно специализированным методикам [4]. Почва участка, на котором возделывается картофель, вполне пригодна для культуры: дерново-подзолистая, легкосуглинистая, с высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Величина рН отвечает биологическим требованиям картофеля. Низким является содержание гумуса. В качестве органического удобрения использовался сидерат – редька масличная. Под

зяблевую вспашку вносятся фосфорные и калийные минеральные удобрения из расчёта 90 и 120 кг/га д.в. соответственно. Сроки посадки картофеля – первая половина мая. Для борьбы с сорняками поле обрабатывается почвенным довсходовым гербицидом, для защиты посадок картофеля от вредителей и болезней проводится три обработки инсектицидами и фунгицидами.

В таблице 1 представлены результаты оценки урожайности картофеля, а также элементов ее структуры и содержания крахмала в клубнях. В 2018 г. среднеранний гибрид 8975-7 достоверно уступил по урожайности сорту-стандарту Манифест. Все показатели индивидуальной продуктивности растений у него были ниже, и только крахмалистость клубней превышала стандарт на 1,2%.

В среднеспелой группе испытываемый образец 8875-11 достоверно превзошел по урожайности оба сорта-стандарта – у него отмеченная максимальная крупность клубней (средняя масса 73,3 г) и, при среднем их количестве, максимальная индивидуальная продуктивность растений (801,6 г/куст). Кроме того, данный гибрид отличался довольно высоким содержанием крахмала в клубнях – 19%, что значительно выше по сравнению с другими образцами и стандартами группы.

В этой же группе гибрид 3345-20 показал урожайность на уровне стандарта Скарб и существенно превзошел поданному показателю второй стандарт Янка. При небольшом количестве стеблей он также формировал довольно крупные клубни (средняя масса – 71,7 г), что обеспечило индивидуальную продуктивность растений на уровне 767,2 г/куст.

Таблица 1 – Показатели продуктивности картофеля

Сорта и гибриды	Количество стеблей, шт./куст	Количество клубней, шт./куст	Масса клубней, г/куст	Средняя масса клубня, г	Урожай жай-ность, ц/га	НСП ₀₅ , ц/га	Содержание крахмала, %
2018 г.							
Манифест 8975-7	5,0	12,0	968,7	80,7	463,1	37,08	14,4
	4,6	10,3	723,8	70,3	319,5		15,6
Скарб Янка 3345-20 3287-12 8875-11	3,9	10,2	723,4	70,9	354,9	17,54	9,4
	4,2	13,3	700,4	53,1	337,1		14,1
	3,7	10,7	767,2	71,7	367,2		12,1
	5,9	11,6	552,4	47,6	260,1		12,0
	4,0	11,0	801,6	73,3	381,1		19,0
Рагнеда Вектор 6-12-10 13-11-5	4,9	12,7	861,2	67,8	411,8	23,47	16,5
	4,3	10,7	740,7	69,2	352,6		15,0
	2,6	8,8	728,6	82,8	347,3		20,6
	3,3	8,5	679,7	80,0	322,8		17,8

Продолжение таблицы 1

2019 г.							
Манифест	3,6	9,2	988,5	107,4	476,3	69,67	13,3
8975-7	4,2	8,9	1199,5	134,7	514,8		12,6
Скарб	4,3	12,0	1428,2	119,0	619,9	29,35	13,6
Янка	4,2	13,1	1245,8	95,0	548,0		14,8
3345-20	3,7	11,3	1374,9	121,7	591,2		13,3
3287-12	5,9	14,3	998,8	69,8	504,7		14,0
8875-11	3,7	9,3	1045,4	112,4	546,0		17,7
Рагнеда	4,0	11,2	1141,9	101,9	579,2	34,45	16,7
Вектор	4,3	7,8	983,9	126,1	513,0		14,6
6-12-10	2,7	10,9	1159,6	106,4	551,0		19,8
13-11-5	2,9	8,2	1025,0	125,0	535,8		15,4
средние показатели за 2018-2019 гг.							
Манифест	4,3	10,6	978,6	94,0	469,7	-	13,9
8975-7	4,4	9,6	961,7	102,5	417,2		14,1
Скарб	4,1	11,1	1075,8	95,0	487,4	-	11,5
Янка	4,2	13,2	973,1	74,1	442,7		14,5
3345-20	3,7	11,0	1071,1	97,4	479,2		12,7
3287-12	5,9	13,0	775,6	58,7	382,4		13,0
8875-11	3,9	10,2	923,5	92,9	463,5		18,4
Рагнеда	4,5	12,0	1001,5	84,9	495,5	-	16,6
Вектор	4,3	10,8	862,3	97,7	432,8		14,8
6-12-10	2,7	9,9	944,1	94,6	449,2		20,2
13-11-5	3,1	8,4	852,4	102,5	429,3		16,6

В среднепоздней группе ни один из двух испытываемых образцов не достиг по урожайности уровня сорта-стандарта Рагнеда, однако они не уступили существенно второму стандарту – Вектор. Эти образцы отличаются небольшим количеством стеблей и крупными клубнями (80,0-82,8 г), однако общее число клубней также невысокое (8,5-8,8 шт./куст). Также эти гибриды, по сравнению со стандартами, отличаются повышенным содержанием крахмала в клубнях.

В 2019 г. среднеранний гибрид 8975-7, за счет крупных клубней, показал урожайность выше стандарта Манифест, однако разница была несущественной.

Среднеспелый образец 3345-20 сформировал урожайность на уровне стандарта Скарб и достоверно превзошел второй стандарт Янка. У данного гибрида были самые крупные клубни (в среднем 121,7 г). Гибрид этой же группы 8875-11 обеспечил урожайность на уровне стандарта Янка, существенно уступив сорту Скарб.

Среднепоздние образцы показали урожайность на уровне стандарта Рагнеда и выше второго стандарта Вектор, причем гибрид 6-12-10 – достоверно.

Таким образом, в среднем за два года по урожайности, не уступающей или превосходящей урожайность сортов-стандартов, можно

выделить среднеспелые образцы 3345-20 и 8875-11, а также среднепоздние образцы 6-12-10 и 13-11-5. По крупности клубней можно отметить ранний гибрид 8975-7, среднеспелый 3345-20 и среднепоздний 13-11-5; по крахмалистости клубней – среднеспелый 8875-11 и среднепоздний 6-12-10.

С учетом результатов экологического испытания в других пунктах республики, образцы, выделившиеся по хозяйственно-полезным признакам, можно рекомендовать для передачи в Госсортоиспытание.

Библиографический список

1. Валовой сбор и урожайность картофеля [Электронный ресурс]. URL: <https://www.belstat.gov.by>.
2. Ярохович А.Н. Как правильно выбрать сорт картофеля? // Эффективное растениеводство в теории и на практике: сб. науч. тр. Мн., 2011. С. 112-119.
3. Государственный реестр сортов: справочное издание / В.А. Бейня и др.; отв. ред. В.А. Бейня. Мн., 2019. 272 с.
4. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С.А. Банадысев и др. Мн., 2003. 70 с.

УДК 635.21:631.524.7 (476)

КУЛИНАРНЫЕ КАЧЕСТВА НОВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Culinary qualities of new potato samples belarusian selection

Рылко В.А., к.с.-х.н., доцент, vital_rylko@rambler.ru

Микулич М.О., khpr-baa@tut.by

Rylka V.A., Mikulich M.O.

УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. В статье представлены результаты оценки кулинарных качеств новых образцов картофеля белорусской селекции. Дегустационная оценка проводилась по консистенции, мучнистости, водянистости, запаху, вкусу, разваримости и потемнению мякоти клубней.

Abstract. *The article presents the results of the evaluation of the culinary qualities of new samples of potatoes of the Belarusian selection. The*

tasting assessment was carried out according to the consistency, powderiness, wateriness, smell, taste, friability and darkening of the pulp of tubers.

Ключевые слова: картофель, сорт, гибрид, экологическое испытание, кулинарные качества.

Keywords: *potato, variety, hybrid, environmental testing, culinary qualities.*

Современное картофелеводство ориентируется на целевое производство картофеля для нужд конкретных потребителей. Такой же конкретной должна быть и оценка сортов в государственном сортоиспытании для более успешного их позиционирования на рынке сортов. Целевое назначение сорта обусловлено сочетанием определенных признаков и свойств, имеющих принципиальное значение и формирующих картофель с четко обозначенными качествами [1, с. 72].

Важнейшими показателями в характеристике сортов картофеля столового назначения, наряду с урожайностью, являются столовые качества, и в первую очередь вкусовые [2, с. 118]. Исходя из этого, целью наших исследований стала оценка дегустационных качеств клубней картофеля новых гибридов белорусской селекции, проходящих экологическое испытание в условиях северо-восточной части Беларуси, в сравнении с сортами-стандартами.

Исследования проводились в 2018-2019 гг. В качестве объектов исследований выступали сорта-стандарты и гибриды картофеля, проходившие экологическое испытание на опытном поле Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: среднеранний образец 8975-7 (стандарт Манифест); среднеспелые 8875-11, 3345-20, 3287-12 (стандарты Скарб и Янка) и среднепоздние 6-12-10, 13-11-5 (стандарты Рагнеда и Вектор). Столовые качества клубней определялись органолептически по следующим показателям:

- консистенция мякоти (9 – очень мягкая, 7 – мягкая, 5 – умеренно плотная, 3 – плотная, 1 – волокнистая);
- мучнистость (9 – очень мучнистая, зернистая, 7 – мелкозернистая, 5 – умеренно мучнистая, 3 – слабо мучнистая, 1 – не мучнистая);
- водянистость (9 – не водянистая, 7 – слабо водянистая, 5 – умеренно водянистая, 3 – водянистая, 1 – очень водянистая);
- запах (9 – очень приятный, 7 – приятный, 5 – удовлетворительный, 3 – неприятный, 1 – очень неприятный, резкий);
- вкус (9 – отличный, 7 – хороший, 5 – удовлетворительный, 3 – невкусный, пресный, 1 – плохой);
- разваримость (9 – очень сильно, 7 – сильно, 5 – средне, 3 – слабо, 1 – не разваривается);

- потемнение мякоти (9 – не темнеет, 7 – слабо, 5 – умеренно, 3 – сильно по всей поверхности, 1 – очень сильно) [3, с. 10-12].

В таблице представлены результаты оценки образцов картофеля. Органолептические показатели клубней картофеля одного и того же сорта могут сильно изменяться в зависимости от почвенных и метеорологических условий выращивания, применяемых удобрений, других элементов агротехники, а также условий последующего хранения. Поэтому оценка сортов проводится в различные годы и в различных условиях. Средние данные дают более-менее объективную оценку качества клубней изучаемых сортов и гибридов.

Так в среднем за два года из 11 образцов клубни четырех имели после варки мягкую, нежную мякоть – сорта-стандарты Рагнеда, Вектор, Янка и гибрид 3287-12. В то же время у одного образца отмечена плотная мякоть клубней. Консистенция мякоти клубней остальных образцов характеризовалась как умеренно плотная.

По мучнистости клубней максимальные баллы получили образцы Манифест, 8975-7, Рагнеда, 13-11-5. Минимальную оценку – 1 балл (не мучнистая мякоть) не получил ни один образец. Остальные сорта и гибриды имели умеренно и слабо мучнистую мякоть. Наименее водянистыми из всех испытываемых образцов были клубни гибридов 8975-7 и 8875-11.

Таблица – Дегустационные качества картофеля

Сорта и гибриды	Консистенция	Мучнистость	Водянистость	Запах	Вкус	Разваримость	Потемнение		Кулинарный тип
							варенный	сырой	
2018 г.									
Манифест 8975-7	6	5	7	8	7	5	9	7	BC B
	3	5	6	5	4	5	7	3	
Скарб Янка 3345-20 8875-11 3287-12	6	5	6	6	6	5	9	5	B BC B BC C
	7	4	6	7	5	7	9	5	
	5	4	6	6	6	1	9	5	
	5	5	7	7	6	3	9	1	
	7	6	6	7	7	7	9	9	
Рагнеда Вектор 6-12-10 13-11-5	6	5	7	7	6	5	9	5	C B BC BC
	7	2	4	5	6	3	9	7	
	6	4	6	7	7	5	9	5	
	5	5	6	6	5	3	9	5	
2019 г.									
Манифест 8975-7	5	5	5	7	7	3	9	7	B BC
	3	5	7	5	7	5	9	9	

Продолжение таблицы

Скарб	3	3	3	5	3	1	9	9	A
Янка	5	3	3	5	5	3	9	9	B
3345-20	5	1	3	5	5	1	9	9	A
8875-11	5	6	7	7	7	9	9	7	C
3287-12	5	3	3	3	5	3	9	7	B
Рагнеда	7	5	5	5	7	7	7	7	C
Вектор	5	5	5	5	7	5	9	7	BC
6-12-10	3	3	5	5	3	5	9	9	B
13-11-5	5	5	5	5	7	7	9	9	BC
среднее за 2018-2019 гг.									
Манифест	5,5	5	6	7,5	7	4	9	7	B
8975-7	3	5	6,5	5	5,5	5	8	6	B
Скарб	4,5	4	4,5	5,5	4,5	3	9	7	AB
Янка	6	3,5	4,5	6	5	5	9	7	B
3345-20	5	2,5	4,5	5,5	5,5	1	9	7	AB
8875-11	5	5,5	7	7	6,5	6	9	4	C
3287-12	6	4,5	4,5	5	6	5	9	8	BC
Рагнеда	6,5	5	6	6	6,5	6	8	6	C
Вектор	6	3,5	4,5	5	6,5	4	9	7	B
6-12-10	4,5	3,5	5,5	6	5	5	9	7	B
13-11-5	5	5	5,5	5,5	6	5	9	7	BC

Сорт-стандарт Манифест и гибрид 8875-11 получили наиболее высокую оценку по запаху клубней 7,5 и 7 соответственно. Неприятным запахом остальные образцы также не характеризовались.

Основным показателем качества столового картофеля, все же, является вкус клубней. Хорошим вкусом обладают все 11 образцов, проходивших оценку, но максимальную оценку получил сорт-стандарт Манифест (7).

Повышенной разваримостью (до 9 баллов) обычно обладают клубни, содержащие много крахмала – такие чаще встречаются среди относительно поздних форм. В наших опытах максимальную оценку по данному показателю не получил ни один образец, но были близки гибрид 8875-11 (6 баллов) и стандарт Рагнеда (6 баллов). Наименьшую оценку по разваримости имел гибрид 3345-20 (1 балл).

Почти все образцы опыта показали максимальную устойчивость клубней к потемнению мякоти в вареном виде. Слабо темнела мякоть клубней среднепозднего сорта Рагнеда и среднераннего гибрида 8975-7. В сыром виде относительную устойчивость к потемнению (не ниже 7 баллов) сохраняли клубни 8 образцов, слабо темнели клубни 2 образцов и умеренно – клубни раннего гибрида 8875-11.

По комплексу показателей органолептической оценки сорта Манифест, Янка, Вектар и новые образцы 8975-7, 6-12-10 можно отнести к кулинарному типу В (слаборазваристый – используется для отваривания и поджаривания, супов), сорт Рагнеда и образец 8875-11 – к типу С (сильноразваристый – используется для отваривания и пюре). Сорт Скарб и гибрид 3345-20 относятся к промежуточному типу АВ (неразваристый-слаборазваристый – используется для салатов, отваривания и поджаривания), а гибриды 3287-12 и 13-11-5 – к промежуточному типу ВС (слаборазваристый-сильноразваристый – используется для отваривания, поджаривания, супов).

Библиографический список

1. Картофель и картофелепродукты: наука и технология / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, А.М. Мазур, И.М. Почичкая, Н.Н. Петюшев. Мн., 2008. 537 с.
2. Пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д.Д. Фицура, С.А. Турко, Л.И. Пищенко, В.А. Рылко // Вести НАН Беларуси. 2015. № 3. С. 118-123.
3. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С.А. Банадысев и др. Мн., 2003. 70 с.

УДК 634.11:631.526.32

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ КОЛОННОВИДНОЙ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ФНЦ ИМ. И.В. МИЧУРИНА К ПАРШЕ

Stability of varieties of columnar apple trees selectures of Michurin Federal scientific Center to the scab

Савельева Н.Н., д.б.н., saveleva_natalya_nic@mail.ru

Лыжин А.С., к.с.-х.н., Ranenburzhetc@yandex.ru

Saveleva N.N., Lyzhin A.S.

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
FSBSO «Michurin Federal scientific Center»

Аннотация. В статье приведен сравнительный анализ поражения паршой сортов колонновидной яблони, созданных селекционерами ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина». Перспективное направление в селекции – объединение в одном геноме колонно-

видности и иммунитета к парше, создает широкие возможности для получения сортов с ценным набором полезных признаков. В ФНЦ им И.В. Мичурина создан новый сорт Каскад с плодами зимнего срока потребления, обладающий генами *Co* и *Rvi6*.

Abstract. *The article provides a comparative analysis of the lesion of scab varieties of columnar apple trees, created by breeders of the FSBSO «Michurin Federal scientific Center». A promising direction in breeding is the combination of columnarity and scab immunity in one genome, which creates great opportunities for obtaining varieties with a valuable set of useful traits. In the Federal Scientific Center named after I.V. Michurin created a new variety Cascade with the fruits of the winter term of consumption, possessing the *Co* and *Rvi6* genes.*

Ключевые слова: яблоня, [селекция](#), [сортоизучение](#), [колонновидность](#), устойчивость, [иммунитет к парше](#).

Keywords: [apple](#), [breeding](#), [variety study](#), [columnar habit](#), [resistance immunity to scab](#).

В условиях средней полосы России, особенно в эпифитотийные годы, значительный ущерб насаждениям яблони, в том числе и колонновидным из-за их плотного размещения, причиняет широко распространенное заболевание парша. Потенциал устойчивости колонновидных сортов к парше в условиях Центрально-Черноземного региона изучен недостаточно. Первые сорта яблони с колонновидной формой кроны и генетической устойчивостью к парше были созданы Кичиной В.В. и его научной школой. Причем, эта устойчивость определялась как геном *Rvi6* (Арбат, Лукомор, Сенатор, Триумф), так и *Rvi4* (Червонец) [1, 2].

Седовым Е.Н. с коллегами созданы восемь колонновидных сортов, из которых 3 уже включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, (Приокское, Поэзия, Восторг) Все они обладают иммунитетом к парше. Ведется большая работа над созданием сортов, объединяющих в своих геномах колонновидность (ген *Co*), иммунитет к парше (ген *Rvi6*) и триплоидность (3x), что позволит повысить их продуктивность и экологическую устойчивость [3].

Два сорта яблони колонновидной Белоснежка и Фаворит селекции Крымской опытной станции садоводства находятся в госреестре РФ. Авторами (Ляпиховой А.А. и др.) отмечена высокая устойчивость этих сортов к грибным болезням [4].

Как отмечал В.В. Кичина, колонновидные сорта с полигенной устойчивостью к парше по уровню устойчивости к этому заболеванию не уступают лучшим сортам с обычным габитусом роста [2].

В настоящее время исследователи имеют возможность на основе

ДНК технологий идентифицировать различные гены, в том числе контролирующие колонновидность и устойчивость к парше. Это повышает продуктивность селекционного процесса и дает возможность вести скрининг семян по селекционно значимым признакам на начальных стадиях селекционного процесса [1].

Материалы и методы. Исследования проведены с 2017 по 2019 годы на базе генетической коллекции Селекционно-генетического центра ФНЦ им. И.В. Мичурина. При проведении работы было использовано методическое руководство «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) г. Орел [5]. Объектами наблюдения являлись сорта яблони селекции ВНИИГиСПР с моногенной устойчивостью к парше (Каскад) и полигенной устойчивостью к парше Гейзер, Готика, Корнет, Стела, Стрела. Все они включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию [6]. Для идентификации генов устойчивости к парше у сортов яблони были использованы праймеры к маркерам VfC1F и VfC 2R [7].

Результаты и обсуждение. Проведенное нами изучение устойчивости к парше колонновидных сортов и форм яблони показало, что они различаются между собой по устойчивости к этому заболеванию (табл. 1). Как следует из данных таблицы, генетическим иммунитетом к парше обладает сорт Каскад. В происхождении этого генотипа принимали участие гендоноры иммунитета к парше с геном *Rvi6*: (46-96(3) [(13-22 (Красуля) x KB5) x 2-13 (24-2 x Жигулевское)]. Относительно высокой полигенной устойчивостью к парше с поражением до 1,6 баллов характеризуются сорта Стрела, Стела.

Относительно низкой устойчивостью к парше обладают сорта Корнет, Гейзер и Готика, степень поражения которых составляла 1,6 – 1,9 балла, а в отдельные эпифитотийные годы составляла 1,8 – 2,3 балла. Следует отметить, что наименьшая степень поражения растений паршой отмечена в 2018 году, который был неблагоприятен для развития возбудителя болезни *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.

Таблица 1 – Степень поражения паршой сортов яблони колонновидной

Сорт	Степень поражения, балл			
	2017 г/	2018 г.	2019 г.	В среднем за 3 года
Каскад	0	0	0	0
Стрела	1,3	0,9	1,7	1,3
Стела	1,8	1,2	1,9	1,6
Корнет	1,8	1,4	2,1	1,8
Гейзер	2,0	1,5	2,3	1,9
Готика	2,1	1,7	2,3	2,0
НСР ₀₅				0,15

Проведенный анализ созданных сортов на присутствие в геноипе доминантного гена устойчивости к парше (*Rvi6*) с использованием праймеров VfC1F и VfC 2R подтвердил наличие доминантного гена *Rvi6* у сорта Каскад, полученного на основе родительских форм, производных клона *M. floribunda* 821.

Таким образом, среди изученных сортов яблони колонновидной выделен иммунный к парше генотип Каскад, при выращивании которого не требуется применения фунгицидов для защиты от этого заболевания. Сорта Стрела, Стела обладают относительно высокой полигенной устойчивостью к этому заболеванию при наименьшей существенной разнице в 0,15 балла.

Библиографический список

1. Савельева Н.Н. Биологические и генетические особенности яблони и селекция иммунных к парше и колонновидных сортов. Мичуринск, 2016. 280 с.
2. Кичина В.В. Колонновидные яблони. М.: ВСТИСП, 2006. 162 с.
3. Колонновидные сорта яблони и многообещающие пути селекции / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, Т.В. Янчук, А.В. Пикунова // Садоводство и виноградарство. 2018. (1):11-15. <https://doi.org/10.25556/VSTISP.2018.1.10497/>
4. Литченко Н.А., Горб Н.Н. Оценка хозяйственно-биологических особенностей сортов яблони колонновидной в предгорной части Крыма // Бюл. Государственного Никитского ботанического сада. 2016.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
6. Новые сорта плодовых культур селекции ФГБНУ ВНИИ-ГиСПР / А.Н. Юшков, Р.Е. Богданов, Н.Н. Савельева, А.С. Земисов, В.В. Чивилёв // Научно-практические основы ускорения импортозамещения продукции садоводства: материалы науч.-практ. конф., 8-10 сент. Мичуринск-научоград, 2017. С. 61-67.
7. Afunian M.R., Goodwin P.N., Hunter D.M. Linkage of Vf4 in *Maius domestica* and *Malus floribunda* with Vf resistance to the apple scab pathogen *Venturia inaequalis* // Plant Pathology. 2004. V. 53. С. 461-467.

**СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ИМ. И.В. МИЧУРИНА
УДЕРЖИВАТЬ ЗАКАЛКУ В ПЕРИОД ОТТЕПЕЛЕЙ**

*The ability of apple varieties of selection of Michurin Federal scientific
Center keep quenching during the thaw*

Савельева Н.Н., д.б.н., в.н.с.,
Юшков А.Н., д.с.-х.н., зав. СГЦ – ВНИИГиСПР,
Земисов А.С., к.с.-х.н., зав. лаб. частной генетики и селекции,
Чивилев В.В., к.с.-х.н., зав. лаб. генофонда, cglm@rambler.ru
Saveleva N.N., A.N.Yuchkov, A.S. Zemisov, V.V Chivilev

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В.Мичурина»
FSBSO «Michurin Federal scientific Center»

Аннотация. Современное промышленное садоводство предъявляет жесткие требования к существующему сортименту яблони, который не обладает достаточным потенциалом устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам. Способность удерживать закалку в период оттепелей в последние года стала одной из основных лимитирующих компонентов зимостойкости. Сады должны закладываться все-сторонне изученными сортами с учетом их потенциальной продуктивности применительно к оптимально определенной зональности.

Abstract. *Modern industrial gardening places stringent requirements on the existing assortment of apple trees, which does not have a sufficient potential for resistance to abiotic and biotic stressors. The ability to hold hardening during the thaw period in recent years has become one of the main limiting components of winter hardiness. Gardens should be planted with comprehensively studied varieties, taking into account their potential productivity in relation to optimally defined zoning.*

Ключевые слова: яблоня, сорт, устойчивость, основные компоненты зимостойкости, зимостойкость.

Keywords: *apple, variety, resistance, basic components of winter hardiness, winter hardiness.*

Для условий Центрально-Черноземного региона России наиболее лимитирующим компонентом зимостойкости является как максимальная морозостойкость, так и способность удерживать закалку в период оттепелей. Продолжительные оттепели при дальнейших резких

понижениях температуры могут привести к сильному подмерзанию плодовых растений [1, 2, 3]. Темп роста температур в условиях умеренных широт значительно увеличился с 1990-го года. В нашей зоне с 2004 по 2018 гг. число дней с оттепелями в период с декабря по март превысило средние многолетние показатели в 1,7 раза при средней температуре воздуха от 0,6 до 2,7°C. Все это свидетельствует об актуальности проведения исследований по оценке способности сортов яблони сохранять устойчивость к низким температурам в период оттепелей [4, 5, 6, 7].

В сложившейся сегодня непростой экономической ситуации важнейшая проблема, стоящая перед отечественным сельским хозяйством – обеспечение продовольственной и экологической безопасности населения Российской Федерации за счет преодоления технологического отставания от ведущих государств-сельхозпроизводителей. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства неразрывно связано с дальнейшим планомерным улучшением сортамента – одного из ведущих элементов современных инновационных агротехнологий. Выявление генотипов, обладающих устойчивостью по IV компоненту зимостойкости для использования их в дальнейшей селекции с целью создания сортов способных сохранять закалку после оттепелей является несомненно актуальной задачей, особенно в условиях современной «нервозности» климата [8].

Материалы и методы. При проведении исследований по IV компоненту зимостойкости (устойчивость к понижению температуры до -35°C при повторной закалке после пятидневной оттепели в +3°C) использовали методические указания М.М. Тюриной, Г.А. Гоголевой [9, 10]. Работа проводилась с 2017 по 2019 годы на базе коллекции Селекционно-генетического центра ВНИИГиСПР ФНЦ им. И.В. Мичурина. Объектами наблюдения являлись сорта яблони с моногенной устойчивостью к парше (ген Rv1b), сорт Антоновка обыкновенная использовался в качестве контроля.

Результаты и обсуждение. С началом ростовых процессов даже морозоустойчивые генотипы утрачивают способность закаливаться и приобретать зимостойкость. При температуре оттепели в +8°C процесс деаклиматизации становится необратимым [11]. Экспериментальных работ по оценке потенциала плодовых культур по IV компоненту зимостойкости (способность сохранять высокую устойчивость к возвратным морозам после оттепелей) проводится недостаточно, так как в полевых условиях очень сложно выделить этот компонент, хотя в отдельные годы и бывают мягкие зимы, с сильными возвратными морозами [12]. В этой связи необходимо продолжить

исследования в этом направлении на основе моделирования в лабораторных условиях с использованием климатических камер оттепелей и стрессовых воздействий низких температур на плодовые культуры, в частности, яблони.

Изучение сортов яблони с генетической устойчивостью к парше по способности сохранять морозостойкость при повторной закалке после оттепели позволило оценить потенциал их устойчивости по IV компоненту зимостойкости (табл. 1).

Таблица 1 – Степень подмерзания тканей однолетних ветвей и почек у сортов яблони с моногенной устойчивостью к парше при -35°C после пятидневной оттепели в $+3^{\circ}\text{C}$ и последующей закалики $-5, -10^{\circ}\text{C}$

Сорт	Степень подмерзания в баллах			
	кора	камбий	древесина	почки
Антоновка обыкновенная (к)	0	0	0,1	0,2
Фрегат	0	0	0	0
Академик Казаков	0	0	0	0,2
Красуля	0	0	0,1	0,3
Вымпел	0	0	0,2	0,5
Успенское	0	0	0,3	0,7
Скала	0,5	0,5	0,3	0,7
Былина	0	0,1	0,5	1,2
Благовест	0,2	0,2	0,7	2,0
Летнее иммунное	0	0	0,7	0
Флагман	0	0	0,7	0,2
Чародейка	0,5	0,5	1,5	0,1
НСР ₀₅	-	-	0,31	-

Выведенные в ФНЦ им. И.В. Мичурина иммунные к парше сорта яблони обладают относительно высокой способностью восстанавливать устойчивость к низким температурам при повторной закалке после оттепели.

К ним можно отнести Фрегат, Академик Казаков, потенциал которых по устойчивости тканей коры и камбия не уступает контрольному высоко адаптированному сорту Антоновке обыкновенной. У перечисленных генотипов не наблюдалось повреждений отмеченных тканей при понижении температуры до -35°C . Сорта Красуля, Вымпел и Успенское имели при этом незначительные поражения древесины (0,1 – 0,3 балла) и почек (0,3 – 0,7 балла). Данные, приведенные в таб-

лице 1 ранжированы по показателям поражения ткани древесины. Вызывают интерес сорта Летнее иммунное и Флагман, которые характеризуются небольшими поражениями древесины – 0,7 балла без подмерзания тканей коры и камбия, и незначительным поражением почек только у сорта Флагман -0,2 балла. Сорт Благовест имел более сильное подмерзание почек (2,0 балла), при слабом повреждении тканей.

Выводы. На основе проведенных исследований установлено, что у большей части изученных иммунных к парше сортов яблони потенциал устойчивости по IV компоненту зимостойкости вполне достаточен для выращивания в средней полосе России, и они способны с небольшими обратимыми повреждениями выносить понижения температуры до -35°C при повторной закалке после оттепели. Устойчивые сорта могут быть использованы в дальнейшей селекции в целях повышения зимостойкости растений.

Библиографический список

1. 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., посвящ. 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.

2. Миронова Н.В., Евдокименко С.Н., Данилова А.А. Устойчивость малины к низким температурам в середине зимы // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 46. С. 232-236.

3. Морозостойкость стеблей малины во время оттепели / С.Н. Евдокименко, М.А. Подгаецкий, А.А. Данилова, Н.В. Миронова // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 100-104.

4. Савельева Н.Н. Биологические и генетические особенности яблони и селекция иммунных к парше и колонновидных сортов. Мичуринск, 2016. 280 с.

5. Ожерельева З.Е., Галашева А.М., Красова Н.Г. Изучение зимостойкости яблони в контролируемых условиях // Современное садоводство. 2019. № 4. С. 33-41.

6. Identifying environmental controls on vegetation greenness phenology through model–data integration / M. Forkel, N. Carvalhais, S. Schaphoff, W.V. Bloh, M. Migliavacca, M. Thurner, K. Thonicke // Biogeosciences. 2014. № 11. pp. 7025-7050.

7. Gosling S.N., Arnell N.W. A global assessment of the impact of climate change on water scarcity // Climatic Change. 2016. № 34. pp. 371.

8. Новые сорта плодовых культур селекции ФГБНУ ВНИИ-ГиСПР / А.Н. Юшков, Р.Е. Богданов, Н.Н. Савельева, А.С. Земисов, В.В. Чивилёв // Научно-практические основы ускорения импортозамещения продукции садоводства: материалы науч.-практ. конф. 8-10 сент. Мичуринск-наукоград, 2017. С. 61-67.

9. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: метод. указания / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева и др. 2002. 120 с.

10. Тюрина М.М., Гоголева Г.А., Булатова Т.Г. Использование искусственных оттепелей и закалки после них для диагностики зимостойкости плодовых // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Л., 1973. С. 58.

11. Савельев Н.И. Генетические основы селекции яблони. Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1998. 304 с.

12. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.

УДК 634.723.1:631.52

ИСХОДНЫЕ ФОРМЫ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В СЕЛЕКЦИИ НА КРУПНОПЛОДНОСТЬ

The original form of black currant in breeding for large fruit size

¹**Сазонов Ф.Ф.**, д.с.-х.н., в.н.с., *sazonov-f@yandex.ru*

²**Яковлева К.А.**, аспирант
Sazonov F.F., Yakovleva K.A.

¹Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП

Kokino Base Station of ARHIBAN

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты селекции смородины чёрной по одному из компонентов продуктивности – средняя масса ягод. Изучена генетическая коллекция смородины чёрной Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП (106 сортов). Выделены источники крупноплодности для дальнейшей селекционной работы.

Abstract. *The results of selection of black currant for one of the*

components of productivity – the average weight of berries. We have investigated the genetic collection Kokino Base Station FSBSI ARHIBAN (106 varieties). Sources of large-scale fruitfulness for further selection work are identified.

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, признак, крупноплодность, генетический источник.

Keywords: *black currant, varieties, feature, large, genetic source.*

Важная роль в решении проблемы полноценного и гармоничного питания населения России играют ягодные культуры. Среди них особое место отводится смородине чёрной. Современные сорта, устойчивые к неблагоприятным факторам среды, с достаточным уровнем зимостойкости, гарантируют получение стабильно высоких урожаев ягод с высокими товарными качествами [1, с. 3; 2, с. 121].

В связи с расширением любительского садоводства всё большую популярность приобретают крупноплодные сорта смородины чёрной. Крупноплодность является не только одним из определяющих элементов продуктивности сорта, облегчает ручной сбор урожая, но и существенно влияет на потребительские качества продукции [3, с. 130; 4, с. 30; 5, с. 12-17].

Проявление крупноплодности в сильной степени зависит как от генетических особенностей сорта, так и от агротехнических условий выращивания [6, с. 72-73]. Однако возможности увеличения массы ягод за счёт условий выращивания сравнительно ограничены [7, с. 71]. В своих работах А.И. Астахов [8, с. 23-24; 9, с. 17-23] отмечал, что крупноплодность зависит от большого числа генов и их взаимодействия. При изучении генетических особенностей признака массы ягод была выявлена инбредная депрессия, значительная роль аддитивных генов и взаимодействия генов, а также отрицательная сопряженность этого признака с содержанием витамина С. В связи с этим рекомендуется селекция на гетерозис.

На данный момент мало изучен вопрос, на каком максимальном уровне крупноплодность может совмещаться с другими признаками. Максимальный уровень массы ягод 7,8 г отмечен в Горном Алтае Забелиной Л.Н. у сорта Ядрёная (средняя масса ягод 2,5-2,6 г), в происхождении которого участвуют крупноплодные сорта Диковинка, Вгödторп и Любимица Алтая [10, с. 79-80]. Значительных результатов в увеличении массы ягод смородины чёрной добился А.И. Астахов. В результате проведения целенаправленной гетерозисной селекции на отдельные признаки (крупноплодность, С-витаминность, длина кисти и др.), ему удалось создать элитный отбор 6-15-52, который способен

формировать плоды со средней массой 3,8 г, а максимальной – 7,3 г [8, с. 25]. Всё это говорит о перспективности дальнейших селекционных исследований в этом направлении и возможности прогресса.

Определяющее значение в селекции имеет подбор и создание исходного материала для скрещиваний, который, по общему определению Н.И. Вавилова, является «альфой и омегой» в селекции. С этой целью на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП собрана и изучается с 2001 года коллекция смородины чёрной [11, с. 95; 12, с. 155; 13, с. 14-17]. К настоящему времени она насчитывает 106 сортов и ряд элитных форм. Работы по сортоизучению и селекции выполнены с учетом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Программы и методики селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Оценка исходных форм смородины чёрной по крупноплодности, используемых нами на протяжении всего периода исследований, показала существенное варьирование по этому признаку. Их средняя масса ягод колебалась от 0,4 г у сортов Волжские зори и Приморский чемпион до 2,4 г у сорта Исток с преобладанием мелких и средних ягод. За весь период изучения в группу крупноплодных (средняя масса ягод 1,2 г и более) выделено 64,7% изученных генотипов. Наиболее крупноплодными сортами, способными в оптимальных погодных и агротехнических условиях формировать плоды со средней массой 2,0 г и более являются Литвиновская, Ядрёная. К этой же группе относятся новые сорта и формы селекции Кокинского ОП ВСТИСП: Брянский агат, Миф, 4-5-2, 8-2-97, Кор.Д (2,0 г), Дебрянск, Этюд, 8-4-1 (2,1 г), Кудесник, 5-66-5, 63-35-1 (2,2 г), Исток (2,4 г) (табл. 1).

Таблица 1 – Масса ягод исходных форм смородины чёрной (2009-2019 гг.)

Сорта, отборные формы	Масса ягод, г		Сорта, отборные формы	Масса ягод, г	
	ср.	мах.		ср.	мах.
Бармалей	1,68	3,5	Тритон	1,35	1,98
Брянский агат	2,0	4,0	Этюд	2,11	4,0
Дар Смольяниновой	1,90	4,15	Ядрёная	2,32	5,43
Дебрянск	2,10	4,17	2ф-01	1,53	3,52
Исток	2,38	4,27	4-1-9	1,64	3,26
Кипиана	1,34	2,97	4-5-2	2,0	3,73
Кудесник	2,17	4,03	5-39-02	1,5	5,62
Лентяй	1,70	3,95	5-66-5	2,18	3,68
Литвиновская	2,11	3,87	8-4-1	2,10	3,06
Миф	2,0	3,91	8-2-97	2,0	5,12

Продолжение таблицы 1

Мрия	1,39	2,42	18-18-5/08	1,58	3,56
Нара	1,52	3,83	8-4-5	1,81	4,23
Памяти Равкина	1,47	2,48	33-27-1	1,52	3,97
Партизанка брянская	1,70	3,37	39-03-1	1,6	5,17
Подарок ветеранам	1,67	4,23	63-35-1	2,2	5,34
Тамерлан	1,65	3,37	Кор.Д	2,0	3,89
Селеченская 2	1,92	3,84	НСР _{0,05}	0,17	-

Изучение коллекционных насаждений и гибридного фонда смородины чёрной Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП по такому важному потребительскому показателю, как максимальная масса ягод, позволило выделить генотипы, у которых этот показатель составил 5,12-5,62 г, это отборы 8-2-97 (Память Вавилова свободное опыление), 5-39-02 [(Ядрёная × Экзотика) × 6-15-46], 39-03-1 (Орловская серенада × Бармалей) и 63-35-1 (Лентяй × Дебрянск). Размах изменчивости этого признака у остальных изученных генотипов находится в пределах от 1,1 г (Аметист, Купалинка) до 5,4 г (Ядрёная). Высокое значение максимальной массы плодов характерно для сортов и форм Исток (4,3 г), Дар Смольяниновой, Дебрянск, Подарок ветеранам, 8-4-5 (4,2 г), Брянский агат, Кудесник, Этюд, Лентяй, Пигмей (4,0 г).

Известно, что фенотипическая оценка сортов по крупноплодности далеко не во всех случаях гарантирует надёжность их использования для получения крупноплодного гибридного потомства [14, с. 109-110]. Только анализ гибридного и инбредного потомства является наиболее объективной оценкой ценности родительских форм и их комбинационной способности [15, с. 130; 16, с. 29-30; 17, с. 244-245; 18, с. 84]. В наших исследованиях, как правило, наиболее высокий выход крупноплодных сеянцев отмечался в семьях с крупноплодными родителями. Так, в комбинациях Дебрянск × Дар Смольяниновой, Дар Смольяниновой × Дебрянск, Дар Смольяниновой × Литвиновская, (Изюмная × Приморский чемпион I₂) × Селеченская 2, 7-1-157 × Литвиновская, Ядрёная × Исток, Исток × Селеченская 2 и СК-11 × Ядрёная крупноплодные сеянцы (масса плодов >1,5 г) составили 16,4-40,3%.

Однако в некоторых комбинациях скрещиваний с участием крупноплодных генотипов выход крупноплодного потомства оказался невысоким. Так, например, в комбинациях Добрыня × Жемчужина, Ядрёная × Нара, Нара × Селеченская 2 и Трилена × Литвиновская крупноплодные сеянцы составили соответственно 5,0%, 6,7%, 7,8% и 8,9%. Эти факты свидетельствуют о том, что проявление признака

крупноплодности гибридных семян в большей степени зависит от специфической комбинационной способности родительских форм и не всегда крупноплодные по фенотипу исходные формы обеспечивают высокий выход крупноплодного потомства.

Более того, нами выявлена явная депрессия по наследованию массы плодов в реципрокных скрещиваниях таких крупноплодных сортов, как Литвиновская и Дар Смольяниновой, Дебрянск и Дар Смольяниновой, а также при использовании в гибридизации нашего крупноплодного сорта Исток (Ядрёная × Исток, Исток × Селеченская 2), что объясняется высоким уровнем изучаемого признака указанных исходных форм.

В реципрокных скрещиваниях сортов Дебрянск и Дар Смольяниновой, полученных на широкой межвидовой основе, большинство изученных семян, как правило, были крупноплодными (1,2 г и более). При этом сорт Дебрянск проявлял материнский эффект, где частота трансгрессии составила 8,3%, а среднее значение признака по семье 1,7 г. Участие во многих перспективных популяциях в качестве одного из родителей сортов Дебрянск и Дар Смольяниновой является подтверждением их ценности в качестве доноров крупноплодности.

Проведенная нами оценка средней массы ягод многочисленных сортов смородины чёрной по фенотипу, а также по их гибриднему потомству позволяет рекомендовать в качестве доноров и генетических источников крупноплодности сорта Дар Смольяниновой, Кипиана, Лентяй, Литвиновская, Нара, Партизанка брянская, Селеченская 2, Эюд, Ядрёная, а также сортообразцы и элитные отборы селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП: Брянский агат, Дебрянск, Исток, Кудесник, Миф, Подарок ветеранам, Кор. Д., 2ф-01, 4-5-2, 4-1-9, 5-66-5, 8-4-1, 18-18-5/08, 8-4-5, 33-27-1, 63-35-1 и др. При этом часть отмеченных генотипов представляет широкие возможности для отбора крупноплодного потомства, как в контролируемых комбинациях скрещиваний, так и в популяциях от свободного опыления.

Библиографический список

1. Перспективная ресурсосберегающая технология для ягодных кустарниковых насаждений: методические рекомендации / И.М. Куликов, В.Ф. Воробьев, А.С. Косякин, В.В. Бычков и др. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 52 с.
2. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.

3. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.

4. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской ГСХА. 2015. №1. С. 29-33.

5. 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.

6. Данышина О.В., Кучумов А.В., Ковалёва А.Е. Современное состояние и пути повышения продуктивности смородины чёрной в условиях Нечерноземной зоны // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 65 лет: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвящ. 65-тию агрономического факультета Ижевской ГСХА. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2019. С. 72-76.

7. Канышина М.В. Смородина чёрная: селекция, генетика, сорта. Челябинск: НПО «Сад и огород». Челябинский Дом печати, 2013. 160 с.

8. Астахов А.И. Смородина чёрная – состояние и перспективы селекции // Современное состояние культуры смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 21-31.

9. Акуленко Е.Г. Селекционная оценка родительских форм смородины черной по основным хозяйственно-ценным признакам в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Брянская ГСХА. Брянск, 2013. 119 с.

10. Забелина Л.Н., Наквасина Е.И. Характеристика современных Горно-Алтайских сортов смородины чёрной различного генетического происхождения // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2015. С. 78-80.

11. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, ч. 1. С. 92-97.

12. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars / F.F. Sazonov, S.N. Evdokimenko, V.N. Sorokopudov, N.V. Andronova, D.N. Skovorodnikov // Acta Horticulturae. 2020. Т. 1277. С. 155-158.

13. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП - 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.

14. Подгаецкий М.А. Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины чёрной в условиях Брянской области //

Научные чтения, посвящ. академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Савичеву: сб. науч. тр. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. С. 109-113.

15. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула: Приок. кн. изд-во, 1989. 217 с.

16. Андропова Н.В. Оценка исходных форм земляники садовой по продуктивности и составляющим её компонентам // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, ч. 1. С. 28-35.

17. Шавыркина М.А., Князев С.Д., Товарницкая М.В. Оценка потенциальной продуктивности перспективных форм смородины чёрной и степени её реализации // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства: международный саммит молодых учёных. Краснодар, 2016. С. 244-248.

18. Даньшина О.В. Селекционная оценка форм смородины чёрной на пригодность к машинной уборке урожая: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Брянский ГАУ. Брянск, 2017. 164 с.

УДК 634.723.1:631.526.32

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ

Qualitative assessment of black currant varieties and processed products

Сазонова И.Д., к.с.-х.н., доцент, aniri0509@yandex.ru

Емельяненко А.А., студентка

Sazonova I.D., Emelianenko A.A.

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 для переработки.

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 preparation 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.*

Наиболее эффективным, физиологически обоснованным и экономически доступным способом массового улучшения обеспеченности населения источниками биологически активных веществ является увеличение доли свежих плодов и ягод в рационе питания. Таким источником биологически активных веществ являются смородина, малина с летним и ремонтантным типом плодоношения, земляника садовая, которые содержат целый комплекс питательных веществ [1, 2, 3, 4, 5]. Эти культуры являются составной частью садоводства Центрального региона России благодаря высокой адаптации и продуктивности [6, 7, 8, 9]. При этом большой популярностью пользуется смородина чёрная, которая отличается не только технологичностью, но и высокой витаминной ценностью плодов [10, 11, 12, 13].

При это по содержанию отдельных биохимических компонентов сорта могут иметь значительные, двух- и даже четырёх кратные различия в зависимости от региона выращивания [14]. В связи с чем, целью наших исследований было изучение биохимического состава сортов смородины чёрной и продуктов переработки в условиях Брянской области.

Объектами исследований стали 3 сорта смородины чёрной: Брянский агат, Гамаюн и Кудесник, селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП [15, 16]. 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 [17]. Свежие ягоды смородины чёрной были переработаны в консервы, в виде желе. После 9 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 Брянский агат (15,7%), несколько ниже этот показатель отмечен в плодах сорта Кудесник (14,3%) и Гамаюн (12,5%) (табл. 1).

По результатам изучения содержания сахаров в ягодах лидером стал сорт Брянский агат (9,3%), немного отстает сорт Кудесник – 8,4%. Самое низкое значение этого показателя у сорта Гамаюн – 7,9%, что объясняется уровнем накопления РСВ у анализируемых сортов, т.к. сахара являются их составной частью.

Таблица 1 – Биохимический состав свежих ягод смородины чёрной (2018-2019 гг.)

Сорта	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г	Пектиновые вещества, %
Брянский агат	15,7	2,17	9,3	195	6,3
Гамаюн	12,5	3,02	7,9	162	7,1
Кудесник	14,3	2,54	8,4	190	7,0

Величина титруемых кислот у всех сортов колебалась в пределах 2,17-3,02%. Причем наивысшая кислотность отмечена у сорта Гамаюн. У большинства культивируемых сортов смородины чёрной в ягодах может накапливаться около 170-220 мг/100 г витамина С, а у диких видов даже достигать 300 мг/100 г [14]. Среди изучаемых образцов наибольшее содержание витамина С выявлено у сортов Брянский агат (195 мг/100 г), Кудесник (190 мг/100 г), меньше всего у сорта Гамаюн (162 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 Брянский агат и Кудесник.

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.

Дегустационная оценка желе напрямую зависит от сортовых особенностей сырья и существенно не изменяется в процессе переработки и хранения готового продукта. Все изученные сорта получили почти одинаковые результаты по дегустационной оценке (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимический состав желе из смородины чёрной (2018-2019 гг.)

Сорта	Дегустационная оценка, балл	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Витамин С, мг/100 г	Пектиновые вещества, %	Прочность студня, г
Брянский агат	4,3	61,2	2,14	25,2	1,048	19,8
Гамаюн	4,0	56,3	2,02	21,4	0,637	14,6
Кудесник	4,1	59,4	2,06	22,8	0,615	18,5

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 образце из сорта Брянский агат (25,2 мг/100 г). Желе из ягод сортов Кудесник и Гамаюн сохранили наименьшее количество аскорбиновой кислоты – 22,8 мг/100 г и 21,4 мг/100 г соответственно.

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 2,02% до 2,14%, но соответствуют требованиям ГОСТ для желе.

Пектин из ягодных выжимок имеет натуральный вкус и запах ягод, содержит сахара, органические кислоты, соли и сбалансированы по минеральным веществам. Его добавляют во фруктовые изделия для придания студнеобразующих свойств продукту [18]. Содержание пектиновых веществ в ягодах напрямую влияет на качество желе. У сорта Брянский агат данный показатель находится на уровне 1,048 %. Пектиновые вещества в желе, приготовленного из плодов сортов Гамаюн и Кудесник были практически на одном уровне – 0,637 % и 0,615 % соответственно.

На желирующие свойства готового продукта, особенно прочность студня, оказывает существенное влияние такой важный показатель как содержание пектина в сырье. При уменьшении общего количества пектинов, как в сырье, так и в готовом продукте, прочность студня снижается. Таким образом, консистенция желе сорта Брянский агат имел желеобразную массу, у сортов Кудесник и Гамаюн – студнеобразную, слабой консистенции, прилипающую к стенкам тары, не полностью сохраняющую свою форму.

В результате проведенных исследований было установлено, что

сорта Гамаюн и Кудесник не пригодны для производства желе без дополнительного введения пектина. Сорт Брянский агат показал лучшие результаты при производстве такого продукта и его можно рекомендовать для приготовления желе высшего сорта.

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: сб. докл. и сообщений XIX Мичуринских чтений (27-29 окт. 1998 г). Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1999. С. 89-91.
2. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Качество ягод сортов земляники садовой селекции ВСТИСП Кокинского опорного пункта // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 275-летию А.Т. Болотова / под ред. С.Д. Князев, Л.А. Грюнер, Н.С. Левгерова, М.А. Макаркина и др. Орёл, 2013. С. 11-13.
3. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского ГАУ. 2012. № 1. (33). С. 26-28.
4. Никулин А.Ф., Сазонов Ф.Ф. Оценка сортов смородины чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, ч. 1. С. 304-309.
5. Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по биохимическому составу плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, ч. 1. С. 191-194.
6. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
7. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.
8. Андропова Н.В. Оценка исходных форм земляники садовой по продуктивности и составляющим её компонентам // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, ч. 1. С. 28-35.
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. 2016. Т. 47. С. 278-283.

10. 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.

11. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 81-90.

12. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционные возможности повышения С-витаминности и крупноплодности сортов смородины чёрной // Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2010. С. 204-206.

13. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.

14. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.

15. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»: методические рекомендации / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

16. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 92-97.

17. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.

18. 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.

**ПАРАМЕТРЫ НАКОПЛЕНИЯ ^{137}Cs И ^{90}Sr СЕЛЬДЕРЕЕМ
ЛИСТОВЫМ И МАНГОЛЬДОМ**
Accumulation parameters ^{137}Cs and ^{90}Sr with celery leaf and chard

Седукова Г.В., к.с.-х.н., зав. лабораторией агроэкологии,
g.sedukova@gmail.com

Исаченко С.А., ст.н.с., *s.a.isachenko@gmail.com*

Козлова Л.И., м.н.с., *ludcozlova@yandex.by*
Sedukova G.V., Isachenko S.A., Kozlova L.I.

ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси»
Institute of Radiobiology of NAS of Belarus

Аннотация. В статье представлены сведения о накоплении радионуклидов в листьях сельдерея и мангольда. Приведены коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr в продукцию овощных культур.

Abstract. *The article presents information about the accumulation of radionuclides in celery and chard leaves. The conversion factors of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the production of vegetable crops are given.*

Ключевые слова: сельдерей листовой, мангольд, коэффициенты перехода, ^{137}Cs , ^{90}Sr .

Keywords: *celery leaf, chard, transition coefficients, ^{137}Cs , ^{90}Sr .*

Овощи в питании человека играют важную роль. Они являются незаменимым продуктом в рационе любого человека и ценятся за отличные вкусовые и питательные характеристики, лечебно-профилактическое воздействие на организм.

Благодаря содержащимся в них природным макро- и микроэлементам, витаминам, аминокислотам, пищевым волокнам и другим важным питательным биологическим веществам они способствуют укреплению иммунитета и уменьшают негативное воздействие вредных веществ (тяжелых металлов, радионуклидов и др.) на организм человека. При нормальном и повышенном поступлении в организм макроэлементов с продуктами питания конкурентные радионуклиды не могут полностью включаться в обмен и преимущественно выводятся из организма [1, 8, 9].

Значительная часть населения Республики Беларусь потребляет продукты питания собственного производства с приусадебных земельных участков. Людям, проживающим на территории радиоактивного

загрязнения, для снижения дозы внутреннего облучения лучше потреблять продукцию с наименьшим содержанием радионуклидов.

Наряду с традиционными, широко распространенными овощными культурами, у населения вызывают интерес культуры, не имеющие широкого распространения, но характеризующиеся хорошими полезными свойствами. К таким культурам относятся сельдерей и мангольд.

Сельдерей по содержанию белка, минеральных солей, эфирных масел и витаминов превосходит петрушку и пастернак. В зелени сельдерея содержится: сухого вещества – 9,7-17,8%, сахаров – 0,6-1,4%, белка – 2-2,8%; жира – 0,2-0,3%, клетчатки – 1,3%, золы – 0,8%, ценные для организма аминокислоты и пектиновые вещества. В 100 г сырого вещества содержится минеральных солей: натрия – 77 мг, калия – 320-390, магния – 9,3, кальция – 68, железа – 0,53, фосфора – 80, йода – 2,63 мг. По сравнению с корнеплодами листья и стебли сельдерея содержат в 1,5 раза больше минеральных солей, в том числе калия в 11 раз больше, примерно в 50 раз больше каротина и в 30 раз больше витамина С [2].

Мангольд или свекла листовая содержит: 10-11% сухого вещества, 2,7-4,6% сахаров, 2-2,7% белков. Как и любой растительный продукт, листовая свекла богата пищевыми волокнами. В ней большое количество антиоксидантов и фитонутриентов, уникальных по своему составу и очень полезных для здоровья. В 100 г мангольда содержится: витамина А – 34%, бета-каротина – 72,9%, витамина С – 33,3%, витамина Е – 12,6%, витамина К – 691,7%, калия – 15,2%, магния – 20,3%, марганца – 18,3%, меди – 17,9% и др. [3].

Методика и условия проведения экспериментальных исследований. Для установления параметров накопления радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продукции сельдерея листового и мангольда проводился вегетационный эксперимент. Растения выращивали в вегетационных сосудах объемом 10 л, которые были заполнены дерново-подзолистой почвой с удельной активностью ^{137}Cs – 2164 Бк/кг, ^{90}Sr – 33 Бк/кг. Обменная кислотность почвы составляла, в среднем, 5,9 ед., содержание подвижных форм P_2O_5 – 572 мг/кг; обменных форм K_2O – 171 мг/кг почвы, гумуса – 2,2%. Повторность опыта 4-х кратная. Эксперимент выполнен в соответствии с методикой проведения вегетационного опыта [4]. Для анализа были взяты сопряжённые пробы почвы и выращенных растений при достижении ими фазы технической спелости.

Методы исследований. Удельная активность ^{137}Cs в исследуемых образцах почвы и растений определялась на γ -спектрометрических комплексах фирмы Canberra и Oxford. Радиохимический анализ ^{90}Sr проводился методом жидкостной сцинтилляционной спектроскопии.

мическое выделение ^{90}Sr проводили по стандартной методике ЦИНАО с радиометрическим окончанием на аттестованном α - β счетчике Canberra-2400 [5].

В почвенных пробах определяли основные агрохимические показатели по общепринятым методикам: гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91); pH_{KCl} – потенциометрическим методом (ГОСТ 26483-85); подвижные формы фосфора и калия – по Кирсанову (ГОСТ 26207-91).

Результаты исследования. Удельная активность ^{137}Cs в листьях сельдерея составила, в среднем, 22,8 Бк/кг, в листьях мангольда – 45,0 Бк/кг. Сравнимая аккумуляция данного радионуклида в продукции изучаемых культур с удельной активностью радионуклидов в продукции других культур, например, семейства паслёновых (перец, баклажан, томаты), следует отметить, что оно выше в зелени сельдерея в среднем в 11 раз, а у мангольда в 23 раза.

Средние значения удельной активности ^{90}Sr в листьях сельдерея и мангольда составили, соответственно, 31,5 Бк/кг и 33,5 Бк/кг. Аккумуляция ^{90}Sr листовым аппаратом исследуемых культур также, как и ^{137}Cs , значительно выше (в среднем в 11 раз) по сравнению с плодами культур семейства паслёновых.

Для прогнозирования накопления радионуклидов в продукции культур были рассчитаны коэффициенты перехода (Кп) радионуклидов.

Кп ^{137}Cs для зелени сельдерея составил 0,04, для мангольда – 0,08. Кратность различий максимальных и минимальных значений Кп ^{137}Cs для сельдерея составила 10 раз, а для мангольда 20 раз по сравнению с аналогичным показателем для культур семейства пасленовые.

Кп ^{90}Sr на несколько порядков выше по сравнению с Кп ^{137}Cs . Так, для сельдерея значение Кп ^{90}Sr в среднем составило 3,29 Бк/кг:кБк/м², для мангольда – 3,74 Бк/кг:кБк/м². Различие между коэффициентами перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr составило 82 и 46 раз для сельдерея и мангольда, соответственно.

В соответствии с Республиканскими допустимыми уровнями содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) удельная активность ^{137}Cs не должна превышать 100 Бк/кг, содержание ^{90}Sr в овощной продукции не нормируется [6]. Техническим регламентом Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» установлено, что содержание ^{137}Cs в овощах не должно превышать 80 Бк/кг, а содержание ^{90}Sr – 40 Бк/кг [7].

На основании полученных данных рассчитана предельная плотность загрязнения дерново-подзолистой почвы ^{137}Cs и ^{90}Sr , на которой можно получить продукцию исследуемых культур с допустимым

уровнем содержания радионуклидов. Так, плотность загрязнения почвы ^{137}Cs при возделывании мангольда не должна превышать 20 Ки/км^2 ; для сельдерея листового ограничений не существует, и он может возделываться на всей территории Республики Беларусь, где разрешено выращивание сельскохозяйственных культур. Плотность загрязнения почвы ^{90}Sr не должна превышать $0,2 \text{ Ки/км}^2$ при возделывании мангольда и $0,3 \text{ Ки/км}^2$ при возделывании сельдерея листового.

Заключение. Мангольд и сельдерей листовый в силу своих биологических особенностей аккумулируют значительное количество радионуклидов. Для данных культур установлены наибольшие коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr по сравнению с другими овощными культурами.

Библиографический список

1. Советы по гигиене питания при радиационном заражении [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://oko-planet.su/ekstrim/ekstrimday/63175-sovety-po-pitaniyu-pri-radiacionnom-porazhenii.html>. Дата доступа: 10.02.2020.

2. Пивоваров В.Ф. Овощи России. М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. 384 с.

3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://health-diet.ru/base_of_food. Дата доступа: 13.02.2020.

4. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода. М.: Наука, 1968. 249 с.

5. Методические указания по определению ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвах и растениях / А.В. Кузнецов и др. М.: ЦИНАО, 1985. 64 с.

6. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы / Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС МЧС РБ, М-во с.-х. и прод. Респ. Беларусь. Мн., 2012. 122 с.

7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»: ТР ТС 021/2011. Утвержден решением комиссии Таможенного союза от 9 дек. 2011 г. № 880. 242 с.

8. Сычёва И.В., Зотова А.Н. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате // Агрэколагічныя аспекты устойчыга развіцця АПК на тэрыторыях, забрудненых радыёнуклідамі: сб. матэрыялаў міжнародн. навуч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 94-96.

9. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и хи-

мические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

10. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, А.В. Солдатенко, Л.В. Кривенков и др.; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. М., 2005.

11. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон) / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, М.С. Бунин и др.; Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005.

12. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

13. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017. 124 с.

УДК 635.1/8:546.36

**ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ^{90}Sr
ПРОДУКЦИЕЙ КРЕСТОЦВЕТНЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**
Specific features of ^{90}Sr accumulation by cruciferous vegetable crops

Седукова Г.В., к.с.-х.н., g.sedukova@gmail.com

Исаченко С.А., ст.н.с., s.a.isachenko@gmail.com

Тимченко Е.А., н.с., lenatimchencko@yandex.by

Sedukova G.V., Isachenko S.F., Timchenko E.A.

ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси»

Institute of Radiobiology of NAS of Belarus

Аннотация. Представлены результаты исследований по выявлению видовых особенностей накопления ^{90}Sr продукцией овощных крестоцветных культур при возделывании их на дерново-подзолистой

и торфяной почве на территории радиоактивного загрязнения. Приведена информация о прогнозном уровне содержания радионуклидов в данных культурах при возделывании их на почвах разного генезиса и разной плотности загрязнения.

Abstract. *The article presents the results of research on the identification of specific features of ^{90}Sr accumulation by products of vegetable cruciferous crops when they are cultivated on sod-podzolic and peat soil in the territory of radioactive contamination. Information about the predicted level of radionuclide content in these crops when they are cultivated on soils of different Genesis and different pollution densities is provided.*

Ключевые слова: овощные крестоцветные культуры, удельная активность ^{90}Sr , предельная плотность загрязнения почвы.

Keywords: *vegetable cruciferous crops, specific activity ^{90}Sr , maximum density of soil contamination.*

Растениеводческая продукция, как объект исследований по изучению параметров накопления радионуклидов, находится в числе первых, поскольку является не только низшим звеном в пищевой цепочке, но и занимает значительное место в рационе питания человека. Продукция овощных культур на современном этапе развития человечества, в свете тенденции здорового питания, является неотъемлемой частью этого рациона [8, с. 121-124; 9, с. 50-54]. Употребление овощей в большом количестве также характерно для национальной кухни многих стран.

Населением Беларуси в пищу используется достаточно большое количество продукции крестоцветных культур, таких как капуста (бело- и краснокочанная), редька (летняя и зимняя), редис. Становятся популярными такие культуры, как брокколи, дайкон, брюссельская капуста и кольраби. Однако на территории радиоактивного загрязнения возможно получение продукции растениеводства с превышающим нормативные показатели уровнем содержания радионуклидов. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) [1] регламентируют содержание ^{137}Cs в овощах и корнеплодах в пределах 100 Бк/кг, содержание ^{90}Sr не нормируется. Соответственно, контроль продукции проводится только на содержание ^{137}Cs . Однако в результате проведенных в институте исследований, установлено, что вклад ^{90}Sr в формирование дозы облучения населения достаточно значителен. Суммарный вклад ^{90}Sr , поступающего в организм при употреблении в пищу загрязненного картофеля и овощей, составляет около 70% годовой дозы, 30% из которых формируется за счет овощной компоненты [2, с. 55; 6, с. 94-96; 7, с. 38-41].

С целью изучения видовых особенностей накопления ^{90}Sr крестоцветными культурами, сотрудниками Института радиобиологии проведены исследования, в результате которых установлены коэффициенты перехода ^{90}Sr в продукцию культур. Исследования проводились путем постановки полевых и вегетационного экспериментов. Также проводился отбор сопряженных проб почвы и продукции крестоцветных культур в ЛПХ на загрязненной радионуклидами территории.

На основе полученных K_p ^{90}Sr рассчитаны предельные плотности загрязнения данным радионуклидом почв различного генезиса, при которых возможно получить продукцию крестоцветных культур, отвечающую действующим нормам безопасности. Прогнозные значения рассчитывались исходя из нормативного содержания ^{90}Sr в овощах, приведенного в Техническом регламенте Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 (40 Бк/кг) [3].

В таблице 1 представлены прогнозные значения удельной активности ^{90}Sr в продукции различных видов крестоцветных культур при их возделывании на дерново-подзолистых почвах с различной плотностью радиоактивного загрязнения. В верхней части ячеек представлено среднее значение, в нижней – диапазон прогнозной удельной активности ^{90}Sr от минимальной до максимальной.

Таблица 1 – Прогнозные значения удельной активности ^{90}Sr в продукции крестоцветных культур при их возделывании на дерново-подзолистых почвах, Бк/кг

Культура	Плотность загрязнения, Ки/км ²					
	0,15	0,3	0,5	1,0	2,0	3,0
Капуста брокколи	8 1 - 16	16 2 - 31	27 3 - 52	55 6 - 104	110 11 - 209	165 17 - 313
Капуста брюссельская	15 1 - 29	30 1 - 58	49 2 - 97	99 4 - 194	198 8 - 388	297 12 - 581
Капуста кольраби	6 1 - 12	13 1 - 24	21 2 - 40	42 4 - 80	84 7 - 160	126 11 - 240
Капуста краснокочанная	4 1 - 8	8 2 - 15	14 3 - 25	28 5 - 51	56 10 - 101	84 15 - 152
Капуста поздняя	7 1 - 12	13 2 - 25	22 3 - 41	44 6 - 83	89 13 - 165	133 19 - 248
Капуста ранняя	5 1 - 9	10 1 - 19	16 1 - 31	33 3 - 63	65 5 - 125	98 8 - 188
Капуста средняя	7 1 - 13	13 1 - 25	22 2 - 42	44 4 - 84	88 7 - 168	132 11 - 252
Капуста цветная	3 1 - 6	6 1 - 11	10 1 - 19	20 1 - 38	39 3 - 76	59 4 - 114

Культура	Плотность загрязнения, Ки/км ²					
	0,15	0,3	0,5	1,0	2,0	3,0
Редис	9	19	32	63	126	189
	1 - 18	2 - 36	3 - 60	7 - 119	14 - 238	21 - 358
Дайкон	15	29	49	97	194	292
	2 - 28	3 - 55	5 - 92	10 - 184	21 - 368	31 - 552
Редька летняя	20	40	66	132	264	396
	2 - 38	4 - 75	7 - 125	14 - 250	27 - 500	41 - 751
Редька зимняя	17	34	57	115	229	344
	2 - 33	3 - 66	5 - 110	10 - 219	20 - 438	31 - 657

Зеленым цветом выделены ячейки таблицы, в которых средние и максимальные значения не превышают нормативного показателя (40 Бк/кг); желтым – максимальные значения выше нормативного показателя; красным – средние значения удельной активности ⁹⁰Sr в продукции выше предельно допустимого. Алым цветом выделена ячейка, в которой даже минимальное прогнозируемое значение удельной активности ⁹⁰Sr в корнеплодах редьки будет выше 40 Бк/кг.

Следовательно, для получения нормативно чистой продукции, к примеру, цветной капусты, возделывать эту культуру можно на дерново-подзолистых почвах с плотностью загрязнения ⁹⁰Sr до 1 Ки/км². А такие виды крестоцветных культур, как капуста брюссельская, дайкон, редька летняя и зимняя – только до 0,15 Ки/км².

На торфяных почвах возделывание редьки летней ограничено плотностью загрязнения ⁹⁰Sr до 2 Ки/км² (табл. 2).

Таблица 2 – Прогнозные значения удельной активности ⁹⁰Sr в продукции крестоцветных культур при их возделывании на торфяной почве, Бк/кг

Культура	Плотность загрязнения, Ки/км ²					
	0,15	0,3	0,5	1	2	3
Капуста брокколи	2	3	5	11	22	33
	1 - 2	2 - 5	3 - 8	7 - 15	13 - 31	20 - 46
Капуста брюссельская	3	5	9	17	35	52
	1 - 5	1 - 10	1 - 16	3 - 32	6 - 64	8 - 96
Капуста кольраби	1	2	4	8	16	23
	1 - 2	1 - 3	2 - 6	4 - 11	8 - 23	13 - 34
Капуста краснокочанная	2	3	5	10	20	30
	1 - 3	1 - 5	1 - 9	3 - 17	6 - 35	8 - 52
Капуста поздняя	1	3	5	9	19	28
	1 - 2	2 - 4	3 - 7	6 - 13	11 - 27	17 - 40
Капуста ранняя	2	4	7	14	28	42
	1 - 3	1 - 7	2 - 12	5 - 23	10 - 46	15 - 70

Культура	Плотность загрязнения, Ки/км ²					
	0,15	0,3	0,5	1	2	3
Капуста средняя	1 1 - 1	2 2 - 2	4 3 - 4	7 7 - 7	14 13 - 15	21 20 - 22
Капуста цветная	1 1 - 1	2 1 - 2	3 2 - 4	6 3 - 8	11 6 - 16	17 10 - 25
Редис	2 2 - 2	4 3 - 4	6 6 - 7	13 11 - 14	25 22 - 28	38 33 - 42
Дайкон	1 1 - 2	2 2 - 3	4 3 - 5	8 6 - 11	16 12 - 21	25 17 - 32
Редька летняя	3 3 - 3	6 5 - 7	10 9 - 11	19 17 - 22	39 34 - 43	58 51 - 65
Редька зимняя	1 1 - 2	2 1 - 3	4 2 - 5	8 4 - 11	15 8 - 22	23 12 - 33

Прогнозные средние значения удельной активности ⁹⁰Sr в продукции таких видов капусты, как брюссельская и белокочанная ранняя, не превышают нормативного значения при плотности загрязнения торфяной почвы 1 Ки/км².

Прогнозные средние значения удельной активности ⁹⁰Sr в продукции таких видов капусты, как брюссельская и белокочанная ранняя, не превышают нормативного значения при плотности загрязнения торфяной почвы 1 Ки/км².

Редьку зимнюю, дайкон, капусту белокочанную среднюю, цветную и кольраби на торфяных почвах можно возделывать без ограничений на всей территории, где разрешено ведение сельского хозяйства [5, с. 26-30].

По результатам проведенных исследований разработаны предложения по подбору видового состава крестоцветных культур для возделывания в ЛПХ на территориях радиоактивного загрязнения [4]. Предложения предназначены для жителей, проживающих в населенных пунктах на территории радиоактивного загрязнения и возделывающих на приусадебных участках крестоцветные культуры. Информирование населения о способах безопасного ведения сельского хозяйства позволяет обеспечивать выполнение мероприятий по радиационной защите населения и адресному применению защитных мер.

Библиографический список

1. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.levonevski.net/pravo>. Дата доступа: 21.05.2018.

2. 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». Мн, 2012. 124 с.

3. Технический регламент Таможенного союза о безопасности пищевой продукции: ТР ТС 021/2011 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://standartgost.ru>. Дата доступа: 18.05.2018.

4. Предложения по подбору видового состава крестоцветных культур для возделывания в ЛПХ на территориях радиоактивного загрязнения / Г.В. Седукова; С.А. Исаченко; Е.А. Тимченко; Л.И. Козлова; Н.В. Крестова; ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси». Гомель, 2019. 29 с.

5. Сычёва И.В., Сычев С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

6. Сычёва И.В., Зотова А.Н. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК на территориях, загрязнённых радионуклидами: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 94-96.

7. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

8. Сычева И.В., Ничипоров А.В., Сычев С.М. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск, 2013. С. 121-124.

9. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

10. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычева, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров, // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 82-84.

11. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.

УДК 634.723.1:632.482.112

**ОЦЕНКА ПОЛЕВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ
К ПЯТНИСТОСТЯМ ЛИСТЬЕВ И МУЧНИСТОЙ РОСЕ**

Assessment of field resistance of black currant to leaf spots and powdery mildew

Серегина Д.В., студент, Лушчеко В.П., аспирант, lushenko.v@yandex.ru
Seregina D.A., Lushcheko V.P.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты оценки генетической коллекции смородины чёрной Кокинского опорного пункта ВСТИСП по уровню устойчивости к грибным болезням. Выделены сорта, отличающиеся высокой полевой устойчивостью к листовым пятнистостям и американской мучнистой росе в условиях Брянской области.

Abstract. *The article presents the results of evaluating the genetic collection of black currant in the Kokino Base Station of ARHIBAN by the level of resistance to fungal diseases. Varieties with high field resistance to leaf blotches and American mildew in the Bryansk region are identified.*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, патоген, устойчивость.
Keywords: *black currant, variety, pathogen, resistance.*

Требования, предъявляемые к сортам ягодных культур, включаемым в современные системы производства, достаточно жесткие и разносторонние [1]. Наряду с высокой продуктивностью, скороплодностью, высокими товарными и потребительскими качествами они должны обладать высокой адаптивностью к условиям среды, устойчивостью к основным стрессовым факторам, в том числе наиболее опасным вредным организмам [2-8].

Обязательным звеном современного интенсивного растениеводства является фитосанитарный мониторинг. На основе полученных данных обосновываются стратегии и тактика защитных мероприятий, что в свою очередь обеспечивает экологически безопасную и экономически рациональную защиту от вредных микроорганизмов, а так же получения стабильного урожая и высокого качества продукции [9-11]. Смородина чёрная занимает одно из ведущих мест среди ягодных культур в промышленном и любительском садоводстве. Её плоды употребляются в свежем виде, хорошо переносят замораживание, являются ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности [12-14].

Целью исследований стало проведение фитосанитарной оценки коллекции чёрной смородины Кокинского опорного пункта ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» и выделение ценных образцов устойчивых к основным патогенам. Исследования проводились на селекционных участках Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП в 2015-2019 гг. Материал исследований включал около 105 сортов смородины чёрной [15]. Исследования проводились по общепринятым методикам сортоизучения годных культур.

Большой вред чёрной смородине в условиях Центрального региона России причиняют такие грибные болезни как американская мучнистая роса, септориоз, антракноз. В результате поражения болезнями у смородины снижается фотосинтез, замедляется рост, листья становятся трёхлопастными, листовые пластинки покрываются пятнами и даже осыпаются. Поражённые побеги искривляются, рост их ослабевает, плоды, покрытые налётом, трескаются, снижается урожайность и даже зимостойкость растений.

Как правило, первичная инфекция американской мучнистой росы на растениях смородины чёрной проявлялась в конце II декады мая. Раннему появлению мучнистой росы способствовали мягкие зимы и теплая ранняя весна. Так, если во II и III декадах мая 2015 года среднесуточная температура воздуха была на уровне +13,5 и +17,4 °С соответственно, то в отдельные дни она поднималась до +26,2...+27,2 °С, при влажности воздуха 78,0%. Раннему появлению мучнистой росы в 2019 году способствовала достаточно тёплая и ранняя весна с достаточным увлажнением. Так, уже в III декаде мая среднесуточная температура воздуха была на уровне +19,2 °С, а в отдельные дни она поднималась до +34,0 °С. Всего за май выпало 103,3 мм осадков при средне-многолетней – 61,7 мм. Из изученных 106 сортов в разной степени было поражено мучнистой росой 73,6% генотипов.

В подобных условиях признаки мучнистой росы были отмечены даже на молодых листьях таких сортов, как Багира, Гамма, Дачница, Зуша, Катюша, Память Вавилова, Рита, Titania, Сибилла, Сладёна, которых всегда отличались высоко полевой устойчивостью к патогену.

За период исследований мучнистой росой в разной степени было повреждено 76,5% сортов. По итогам изучения выделены следующие группы сортов по устойчивости к американской мучнистой росе:

– устойчивые сорта (степень поражения до 0,5 балла): Литвиновская, Кудесник, Селеченская 2, Дебрянск, Санюта, Купалинка, Тритон, Дар Смольяниновой, Мрия-3, Брянский агат, Глариоза, Надина, Трилена, Партизанка брянская, Черешнева, Подарок ветеранам, Сладест

на, Софиевская, Рита, Сударушка, Чернавка, Праздничный салют, Шаровидная, Этюд, 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, Клусоновская, Лысково, Ртищевская, Челябинская, Чёрный жемчуг, Шанс, Экзотика, Ядрёная.

Другой не менее опасной болезнью смородины чёрной является антракноз (*Pseudopezisa ribis* Kleb.). Это широко распространённое заболевание, фактически сопровождающее смородину во всех местах промышленного возделывания. Вредоносность антракноза на смородине чёрной заключается в недоборе урожая от 7,5 до 35%, уменьшении годичного прироста, снижении зимостойкости растений. Болезнь сильнее проявилась в загущенных посадках и на старых плантациях, вследствие накопления инфекции [16, 17].

Наиболее благоприятным для развития антракноза, за период исследований, был 2016 год. Сортов признаков повреждений выделено не было, однако различия между изученными формами были довольно существенные. В группу относительно устойчивых (поражение листьев не более 1,0 балла) выделены сорта Ven Hopen, Ven Tiben, Big ben, Tiren, Tisel, Августа, Блакестон, Брянский агат, Гамаюн, Гулливер, Дар Смольяниновой, Деликатес, Загляденье, Искушения, Казкова, Клавдия, Кипиана, Крыничка, Лукоморье, Миф, Нара, Подарок ветеранам, Подарок Калининой, Памяти Потапенко, Санюта, Тамерлан, Трилена, Тритон, Фортуна, Чародей, Чернавка, Шалунья, Ядрёная.

Наиболее сильное поражение антракнозом (3,5 балла и выше) отмечено у сортов Арфей, Голубичка, Глобус, Романтика, Поклон Борисовой, Дубровская, Изюмная, Любава, Сибилла, Дачница, Сладёна, Церера, Владимирская, Юбилей Саратова.

Септориоз (*Septoria ribes* Desm.) является повсеместно распространённым заболеванием культурных и дикорастущих растений смородины. В годы, благоприятные для развития септориоза, у восприимчивых сортов происходит преждевременное опадание основной массы листьев, что снижает зимостойкость растений и урожайность в следующем году [18]. По итогам изучения были выделены следующие группы сортов по устойчивости к септориозу:

– устойчивые (поражение листьев до 1,0 баллов): Загляденье, Памяти Потапенко, Праздничный салют, Подарок ветеранам, Радужная, Рита, Сенсей, Тамерлан, Тритон, Tiben;

– среднеустойчивые (2,0-3,0 балла): Ven Tran, Big ben, Tiren,

Tisel, Августа, Атлант, Бармалей, Блакестон, Брянский агат, Вера, Верность, Вернисаж, Гамаюн, Голубичка, Гулливер, Дар Смольяниновой, Деликатес, Добрыня, Зеленая дымка, Ирмень, Искушения, Казатька, Казкова, Кипиана, Минусинская сладкая, Миф, Мрия, Нара, Орловская серенада, Перун, Пигмей, Подарок Калининой, Санюта, Севчанка, Снежная королева, Соломон, Трилена, Роксалана, Сударушка, Сокровище, Софиевская, Селеченская-2, Услава, Чародей, Черешнева, Чернавка, Шалунья, Экзотика, Этюд, Юбилейня Копаня, Ядреная;

– неустойчивые (4,0 и более баллов): Вен Нореп, Фортуна-17, Лама, Лукоморье, Фортуна, Лентяй, Клавдия, Диамант, Литвиновская, Сударушка.

В результате выполненных исследований проведена оценка существующего сортамента смородины чёрной по устойчивости к комплексу грибных болезней: мучнистой росе, антракнозу и септориозу. Отобраны наиболее устойчивые сорта и формы к указанным патогенам: Бармалей, Подарок ветеранам, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Стрелец, Тритон. Выделенные генотипы представляют ценность как исходный материал для дальнейшей селекции чёрной смородины, а так же благодаря высокому уровню адаптации могут быть рекомендованы для возделывания в производстве и любительском садоводстве.

Библиографический список

1. Зейналов А.С., Метлицкая К.В., Чурилина Т.Н. Сортовая устойчивость и комплекс фитосанитарных мер – основные факторы стабильности агроэкосистем ягодных культур // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 141-145.

2. Андропова Н.В. Селекционный потенциал новых сортов и отборов земляники по основным хозяйственно-биологическим признакам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Брянская ГСХА. Брянск, 2006. 23 с.

3. Астахов А.И., Сазонов Ф.Ф. Самоплодность сортов чёрной смородины // Садоводство и виноградарство. 2007. № 2. С. 4-6.

4. 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.

5. Подгаецкий М.А. Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины чёрной в условиях Брянской области // Научные чтения, посвящ. акад. Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Савичеву: сб. науч. тр. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. С. 109-113.

6. 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., посвящ. 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.

7. Сазонова И.Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 2. С. 248-252.

8. Устойчивость сортов малины к температурным стресс-факторам зимнего периода / С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, А.А. Данилова, М.А. Подгаецкий, Н.В. Миронова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 27-31.

9. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины чёрной от наиболее вредоносных болезней / И.В. Сычёва, Ф.Ф. Сазонов, В.П. Луцко, Р.И. Ермаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.

10. О распространенности вирусных болезней малины в Центральном регионе России / М.Т. Упадъшев, К.В. Метлицкая, К.О. Тихонова, С.Н. Евдокименко // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, ч. 2. С. 184-190.

11. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.

12. Никулин А.Ф., Сазонов Ф.Ф. Оценка сортов смородины чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, ч. 1. С. 304-309.

13. Сазонова И.Д. Оценка новых сортов смородины чёрной Кокинского опорного пункта ВСТИСП для технической переработки // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития: сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию акад. Д.К. Беляева. Иваново: Изд-во Ивановская ГСХА, 2017. С. 175-180.

14. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars / F.F. Sazonov, S.N. Evdokimenko, V.N. Sorokopudov, N.V. Andronova, D.N. Skovorodnikov // Acta Horticulturae. 2020. Т. 1277. С. 155-158.

15. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 92-97.

16. 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. 2017. Т. 49. С. 290-294.

17. Акуленко Е.Г. Новые комплексные источники хозяйственно-ценных признаков смородины черной // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 1 (59). С. 72-75.

18. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро-XXI. 2014. № 4-6 (99). С. 15-17.

УДК 634.75

ВЛИЯНИЕ МУЛЬЧИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ РОЗЕТОК ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

*Influence of mulching materials on the output of standard
rosettes strawberry*

Сидоренко Т.Н., к.с.-х.н., зав. отделом, sidorenkotamara@mail.ru

Левзикова Е.Г., ст.н.с.

Sidorenko, Levsikova

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»
НАН Беларуси, Беларусь.

*RUE "Gomel regional agricultural experimental station" of the national
academy of sciences of Belarus*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований выращивания земляники садовой с применением различных мульчирующих материалов на капельном поливе в Гомельской области.

Summary. *The article presents the results of research on growing strawberries using various mulching materials on drip irrigation in the Gomel region.*

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, мульчирующие материалы, урожайность, Беларусь.

Keywords: *garden strawberries, variety, mulching materials, yield, Belarus.*

У земляники садовой большое количество корней залегает в верхнем слое почвы, для хорошего развития растений необходимо, чтобы в корнеобитаемом слое было достаточное количество влаги, а наиболее трудоёмкой работой на землянике считается прополка сорня-

ков в рядах. Два этих фактора являются сдерживающими элементами в технологии при производстве земляники в открытом грунте [1, 2].

Однако этих проблем не будет, если воспользоваться приёмом разработанным академиком В.И. Эдельштейном, а именно мульчирование почвы. Поэтому для обеспечения производителей высококачественным посадочным материалом проводились исследования мульчирования растений в маточных насаждениях класса «А» земляники садовой, а самыми дешевыми мульчирующими материалами являются природные органические, такие как солома, опилки и торф [3].

Цель исследования – определить влияние мульчирующих материалов на выход посадочного материала земляники садовой СЭ.

Исследования проводились в РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси 2017-2018 гг. Объект исследований – сорта земляники садовой: Фестивальная, Берегиня и Зенга Зенгана [4, 5]. Листовая подкормка проводилась в фазу начало цветения и в период начало образования усов, микроэлементами Са (кальций азотнокислый), Zn (цинк сернокислый) и В (борная кислота) в дозе 300 г/га.

Для максимального выхода рассады с гектара большое значение играет коэффициент размножения сорта, а на коэффициент размножения условия, в которых произрастает данный сорт.

По сорту Фестивальная, наибольший коэффициент размножения 3,6 отмечен в варианте, при мульчировании торфом с вносимыми микроэлементами (Са, Zn, В), на капельном орошении маточных кустов (табл. 1).

Таблица 1 – Количество сформированных розеток в зависимости от применяемого мульчирующего материала, 2017-2018 гг.

Сорт	Вариант	Количество усов на 1 маточного растения, шт.	Всего розеток с одного растения, шт.	Коэффициент размножения на один ус, шт.
Фестивальная	Контроль	36,1	75,4	2,1
	Опилки+Са, Zn В.	46,4	93,1	2,0
	Солома+Са, Zn В.	61,1	198,5	3,2
	Торф+Са, Zn, В.	43,1	157,0	3,6
Зенга-Зенгана	Контроль	26,2	89,0	3,4
	Опилки+Са, Zn В.	35,0	112,2	3,2
	Солома+Са, Zn В.	11,7	42,0	3,6
	Торф+Са, Zn, В.	28,9	99,6	3,4

Продолжение таблицы 1

Берегиня	Контроль	31,1	80,6	2,6
	Опилки+Са, Zn В.	24,4	61,6	2,5
	Солома+Са, Zn В.	24,9	75,2	3,0
	Торф+Са, Zn, В.	40,3	126,2	3,1

Точно такой же коэффициент 3,6 получен и по сорту Зенга – Зенгана, но в варианте с мульчирующим материалом солома в сочетании с вносимыми микроэлементами. У земляники сорт Берегиня, максимальный коэффициент размножения 3,0-3,1 шт., отмечен сразу по двум вариантам при мульчировании соломой и торфом с вносимыми микроэлементами (Са, Zn, В) на капельном орошении маточных кустов.

При выращивании посадочного материала земляники изучаемые сорта Фестивальная, Зенга-Зенгана, Берегиня, в связи с сортовыми особенностями обеспечивают разный выход посадочного материала с гектара.

В среднем за годы исследований, максимальный выход стандартных розеток в маточнике земляники садовой с капельным орошением маточных кустов получен, при применении мульчирующего материала торф и вносимыми микроэлементами (Са, Zn, В). По сортам составил: Фестивальная - 606,1 тыс. шт./га, что на 168,8 тыс. шт./га больше чем в контроле, Берегиня 581,6 тыс. шт./га превышение над контролем составило 227,5 тыс. шт./га. Все остальные варианты по выходу стандартной розетки с гектара при выкопке в начале сентября значительно уступают контролю (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние мульчирующего материала в сочетании с внекорневыми подкормками микроэлементами на выход стандартных розеток земляники садовой в пересчете на гектар, 2017-2018 гг.

Сорт	Вариант	Количество стандартных розеток, тыс. шт.	+/- к контролю
Фестивальная	Контроль	437,3	-
	Опилки+Са, Zn, В.	297,5	-139,8
	Солома+Са, Zn, В.	168,7	-268,6
	Торф+Са, Zn, В.	606,1	+168,8
Зенга - Зенгана	Контроль	469,5	-
	Опилки+Са, Zn, В.	488,4	+18,9
	Солома+Са, Zn, В.	121,0	-348,5
	Торф+Са, Zn, В.	439,6	-29,9

Продолжение таблицы 2

Берегиня	Контроль	354,1	-
	Опилки+Ca, Zn, B.	157,6	-196,5
	Солома+Ca, Zn, B.	79,9	-274,2
	Торф+Ca, Zn, B.	581,6	+227,5

У сорта Зенга-Зенгана самый высокий выход посадочного материала с гектара по сравнению с другими изучаемыми сортами отмечен в контроле. Прибавка 18,9 тыс. шт./га. получена, только в варианте при мульчировании опилками и вносимыми микроэлементами (Ca, Zn, B). На мульчирующих материалах солома и торф укоренение протекало более сложно.

Исследованиями установлено что, лучшим вариантом на капельном поливе и вносимыми микроэлементами (Ca, Zn, B) является: для сортов Фестивальная и Берегиня использование мульчирующего материала торф, количество стандартных розеток в августе составило 25,0 – 57,0 шт., при рентабельности данного варианта 55,2% самая высокая среди изучаемых вариантов. У сорта Зенга – Зенгана (38,3 шт.) в варианте с мульчирующим материалом опилки, уровень рентабельности 42,9%.

Библиографический список

1. Казлова И.И. Инновационная система производства высококачественного посадочного материала земляники // Инновационные технологии в питомниководстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 15 июня-31 июля 2009 г.). Самохваловичи, 2009. С. 46-49.
2. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
3. Янушкевич С.В., Кухарчик Н.В., Семенас С.Э. Сравнительное изучение вегетативной продуктивности земляники садовой, выращенной *in vitro* и традиционным способом // Плодоводство: сб. науч. тр. / под ред. Р.Э. Лойко и др. Самохваловичи, 2004. Т. 15. С. 244-249.
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. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и

питомниководства»: методические рекомендации / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

УДК 634.232:631.52

**СОРТОИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЧЕРЕШНИ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ
В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Varietal study of varieties and hybrids of domestic and foreign selection
cherries in conditions of the Grodno region*

Синкевич И.А., и.о. зав. отд. садоводства, **Рулинская М.Е.**, н.с.,
Sinkevich I.A., Rulinskaya M.E.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси
RUE "Grodno zonal Institute of plant-growing of NAS Belarus"

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по сортоизучению сортов и гибридов черешни отечественной и зарубежной селекции в условиях юго-западной зоны Беларуси.

Abstract. *The article presents the results of studies on the variety study of sweet cherry varieties of domestic and foreign selection in the southwestern zone of Belarus.*

Ключевые слова: черешня, сорта, гибриды, зимостойкость, урожайность, масса плода

Keywords: *sweet cherry, varieties, hybrids, winter hardiness, productivity, fruit mass.*

Успешное развитие садоводства возможно только на основе рационального подбора сортов. При закладке промышленных садов важно учитывать сортимент растений, наиболее приспособленных к экологии районов их возделывания. Переход к интенсивному адаптивному садоводству предполагает новые представления о создании и подборе сортов. Сорта должны сочетать высокую потенциальную продуктивность с устойчивостью к биологическим и абиотическим стрессам, иметь высокие и потребительские качества плодов. Использование новых высокопродуктивных сортов, рассматриваемых как новации в интенсивной технологии, дает возможность получить желаемый ре-

зультат – стабильную урожайность плодов требуемого качества не за счет использования дополнительных ресурсов, а с помощью замены одного сорта на другой. Таким образом, обогащение и обновление сортимента должно вестись постоянно [1, с. 11; 2, с. 13; 3, с. 4-5; 4, с. 31; 5, с. 3].

Черешня – одна из наиболее ранних косточковых плодовых культур, которая открывает фруктово-ягодный сезон. Площадь, занимаемая под черешней и вишней в Гродненской области – 30 га. Основные возделываемые сорта черешни Гронковая, Сябаровская, Ипуть. Для более широкого внедрения и создания промышленных насаждений черешни крайне важно знать биологические особенности формирования элементов продуктивности у новых сортов и реализацию данного потенциала в фактический урожай в конкретных природно-климатических условиях [6, с. 97].

Основной задачей исследований являлось изучение отечественных и интродуцированных сортов черешни по комплексу хозяйственно-полезных признаков.

Сортоизучение черешни проводилось в саду РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН 5,1-5,5, гумус – 1,0 %, содержание P_2O_5 – 250-320, K_2O – 110-140 мг/кг почвы.

Методической основой научно – исследовательской работы служила «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7].

Схема сортоизучения включала: 9 сортов и гибридов черешни: 2-7-13, Д-44-1, Д-55-13, Красная плотная, Теремощка, Юлия – Россия, Ванда – Чехия, Суммит – Канада, Ярославна – Украина, стандарт – Медуница (РБ) районирована в 2013 году; схема посадки 4,5 x 2,8 м (посадка 2008 г., подвой ЦП-1).

Зимний период 2018-2019 гг. характеризовался отсутствием критически низких температур, частых оттепелей и резких понижений температур в течение суток и был благоприятным для перезимовки черешни.

Начало вегетации у сортов черешни отмечено в первой декаде апреля. Начало цветения независимо от сорта наступило во 2-ой декаде апреля. Степень цветения оценивалась согласно методике по 5-бальной шкале (5 – обильное, 4 – хорошее, 3 – среднее, 2 – слабое, 1 – очень слабое, 0 – цветение полностью отсутствует). Все изучаемые сорта цвели на 4-5 балла с продолжительностью 10-12 дней.

Благоприятные погодные условия 2018 г. в период бутонизации и цветения оказали положительное влияние на развитие плодовых образований, подмерзание которых не отмечено. В 2019 году неблагоприятные погодные условия в конце цветения привели к незначительному подмерзанию плодовых образований, в большей степени это отразилось на нижних скелетных ветках.

Как показали учеты, за годы исследований средняя масса плода у изучаемых сортов и гибридов варьировала от 5,4 до 7,9 г (рис. 1).

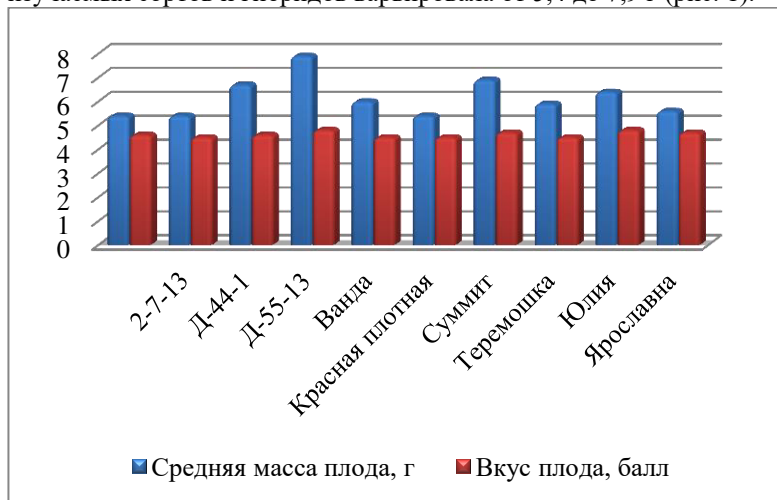


Рисунок 1 – Дегустационная оценка и средняя масса плодов черешни в период 2018-2019 гг.

По массе плода большинство гибридов и изучаемых сортов превзошли стандарт. Крупными плодами отличились следующие сорта и гибриды: Д-55-13 (7,9 г), Суммит (6,9 г), Д-44-1 (6,7) и Юлия (6,4 г).

По вкусовым показателям плоды были оценены на 4,5-4,8 балла. Высокими вкусовыми качествами отличился гибрид Д-55-13 и сорт Юлия – 4,8 балла, сорта Суммит и Ярославна – 4,7 балла.

Урожайность является значимым фактором, напрямую влияющим на экономическую целесообразность возделывания культуры. Средний показатель урожайности черешни за годы исследований составил 26,1 – 59,6 кг/дер (рис. 2).

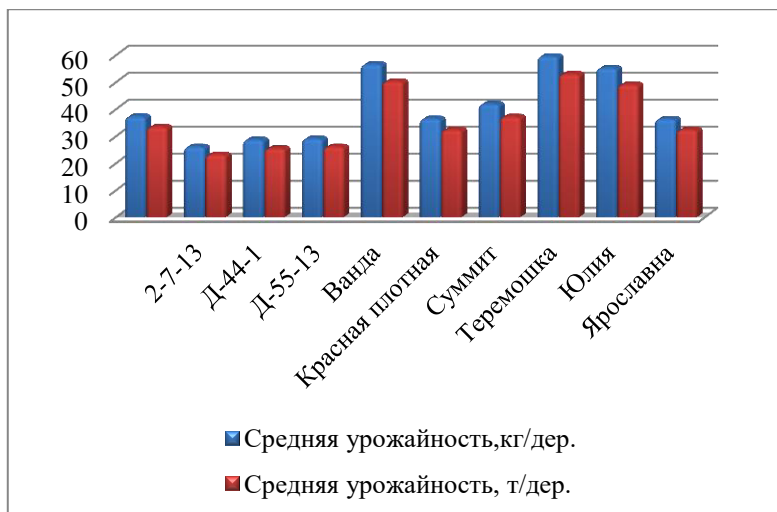


Рисунок 2 – Хозяйственные показатели сортов и гибридов черешни, 2018-2019 гг.

Как показывают наши исследования, самым урожайным является сорт Теремощка 59,6 кг/дер. (53,0 т/га), сорт Ванда 56,6 кг/дер (50,3 т/га), и сорт Юлия 55,2 кг/дер. (49,1 т/га).

Библиографический список

1. Козловская З.А., Ярмолич С.А., Марудо Г.М. Хозяйственно-биологическая характеристика исходных гибридных форм яблони // Актуальные вопросы современной селекции плодовых культур: материалы междунар. науч. конф., Самохваловичи, 22-25 авг. 2017 г. / РУП «Ин-т пловодства». Мн., 2017. С. 10-17.

2. Выявление источников зимостойкости, устойчивости к коккомикозу, крупноплодности черешни / И.Г. Полубятко, А.А. Таранов, З.А. Козловская, Ю.Г. Кондратенко // Садоводство и виноградарство. 2019. № 5. С. 12-16.

3. 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.

4. 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.

5. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сококопудов // Методические рекомендации. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

6. Таранов А.А., Полубятко И.Г. Результаты коллекционного изучения сортов вишни и черешни Румынской селекции в Беларуси // Пути повышения эффективности современного плодоводства: материалы междунар науч. конф., Самохваловичи, 21-23 авг. 2018 г. / Ин-т плодоводства. Мн.: Беларуская навука, 2018. С. 95-105.

7. Лобанова Г.А. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск: Изд-во ВНИИС, 1973. 495 с.

УДК 635.9: 582.572.226: 631.52

ОЦЕНКА СОРТОВ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

*Evaluation of cultivars of Asiatic lilies for the complex economically
valuable features*

Соколова М.А., к.с.-х.н., н.с., marina-111012@rambler.ru
Sokolova M.A.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В статье представлены результаты изучения хозяйственно-ценных показателей у сортов азиатских лилий отечественной и зарубежной селекции. Выделены наиболее устойчивые сорта к действию биотических и абиотических факторов окружающей среды с высокой репродуктивной способностью.

Abstract. The article presents the results of the study of economic and valuable indicators in varieties of Asiatic lilies of domestic and foreign selection. The most resistant varieties to the action of biotic and abiotic environmental factors with high reproductive capacity are identified.

Ключевые слова: лилии, сорт, хозяйственно-ценные признаки, коэффициент вегетативного размножения.

Key words: lilies, cultivar, economically valuable features, coefficient of vegetative reproduction.

Лилии – высокодекоративные луковичные растения. Успешная работа отечественных и зарубежных селекционеров позволила получить свыше 10 тысяч сортов этой культуры, которые относятся к IX разделам Международной классификации гибридных лилий. Наибольшей популярностью, благодаря высоким декоративным и хозяйственно-ценным качествам, пользуются представители I раздела – Гибриды Азиатские. В Федеральном научном центре имени И.В. Мичурина селекция азиатских лилий ведется с 1963 года. За этот период М.Ф. Киреевой совместно с коллегами было создано свыше 100 высокодекоративных, зимостойких сортов универсального назначения.

Существенное значение при оценке сортов в цветоводстве имеют хозяйственно-ценные показатели, т.к. сорта с высокими декоративными качествами могут характеризоваться слабой устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды, отличаться низкой репродуктивной способностью.

Цель исследований - изучение генофонда азиатских лилий по основным хозяйственно-ценным признакам и выделение наиболее устойчивых сортов с высоким коэффициентом вегетативного размножения.

Изучение коллекции азиатских лилий в объеме 195 сортообразцов отечественной и зарубежной селекции проводилось в 2016-2019 гг. на участке, расположенном на территории ОПО ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», на базе лаборатории цветоводства, согласно «Методике первичного сортоизучения лилий» (2015) [1, с. 17-28]. Элементами учетов наряду с декоративными признаками являлись и хозяйственно-ценные (фенологические фазы роста и развития растений, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, коэффициент вегетативного размножения - бульбоносность).

В результате проведенных фенологических наблюдений за растениями лилий установлено, что прохождение всех фаз роста и развития находилось в прямой зависимости от сортовых особенностей и погодных условий. Начало отрастания побегов у изучаемых лилий за годы исследований отмечалось в III декаде апреля. Бутонизация проходила в период с конца второй декады мая до конца первой декады июня. По срокам цветения азиатские лилии были разделены на 3 группы - ранние, средние и поздние. Ранние сортообразцы зацветают с середины второй декады июня (24 сорта). С середины третьей декады июня начинают свое цветение лилии со средними сроками (132 сорта). Поздние сорта вступают в эту фазу в конце первой декады июля (39 сортов) (рис. 1).

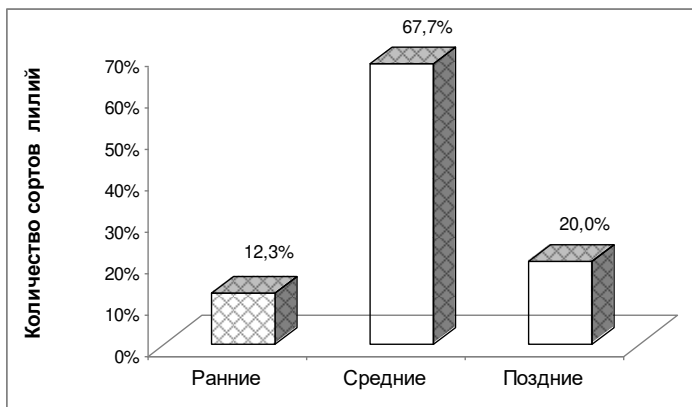


Рисунок 1 – Сроки цветения лилий

Продолжительность периода цветения у лилий зависит от количества цветков в соцветии и погодных условий. В жаркую и засушливую погоду продолжительность цветения сокращается, в прохладную и влажную этот показатель увеличивается. За годы исследований продолжительность цветения у сортов лилий составила в среднем 12-14 дней.

В условиях Центрально-Черноземного региона у растений лилий наиболее распространены болезни, вызывающие пятнистости – ботритиоз, антракноз и альтернариоз. Эти болезни приводят к значительному снижению декоративности растений лилий. При сильном поражении (более 50% поверхности зараженных органов, в частности листьев) существенно уменьшается ассимилирующая поверхность листьев. В почках возобновления закладывается меньшее число метамеров, чем у здоровых растений, и поэтому пораженные растения на следующий год менее обильно цветут [2, с.73-76]. За годы исследований сорта в коллекции азиатских лилий отличались различной степенью поражения этими болезнями, что во многом зависело от метеорологических условий сезона вегетации, а также и от устойчивости растений лилий к ним. Степень поражения пятнистостями определяли по годам с максимальным проявлением признаков болезни. Наиболее благоприятные условия для развития и распространения возбудителей сложились в 2016 году. К концу этого вегетационного периода сорта имели следующую степень поражения: 0 баллов – 15,4% сортообразцов, 1 балл – 62,6%, 2 балла – 18,5%, 3 балла – 2,5%, 4 балла – 1,0% (рис. 2).

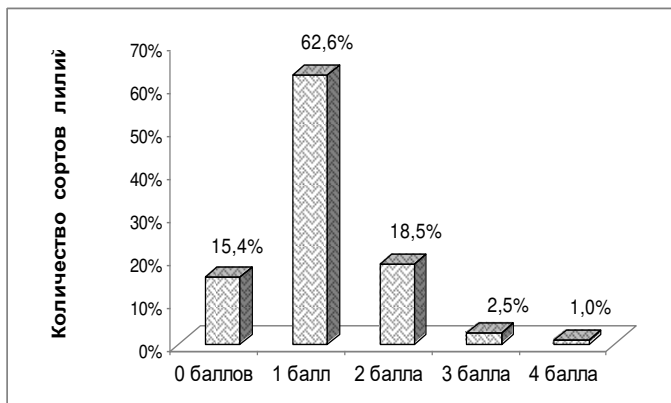


Рисунок 2 – Степень поражения лилий пятнистостями, 2016 год

Все изучаемые сорта азиатских лилий характеризовались высокой зимостойкостью. Выпадов растений после зимних периодов не отмечалось. Повреждений после весенних возвратных заморозков, которые были в мае 2017 года, у сортообразцов коллекции также отмечено не было.

Погодные условия в летний период 2018 года были неблагоприятными для роста и развития растений лилий. На фоне небольшого количества выпавших осадков и высоких температур воздуха верхние бутоны у растений теряли тургор и засыхали, происходило не полное раскрытие цветка. Диаметр цветков в среднем составил 11-12 см, что ниже, чем в годы с достаточным влагообеспечением на 2-3 см. При выкопке в сентябре у луковиц всех сортообразцов отмечалась потеря тургора и до 25% верхних чешуй были иссушены. Размер луковиц был очень мелким и максимально достигал 3-4 см в диаметре. Последствия засухи летнего периода 2018 года отразились на состоянии растений и в 2019 году. Так, высота генеративных побегов у всех изученных сортов снизилась в среднем на 7 см, количество цветков в соцветии сократилось на 2-3 шт. В целом растения всех сортообразцов азиатских лилий отечественной селекции находились в хорошем состоянии, в то время как, у интродуцированных сортов - Latvia, Conn Yankee, Sweet Surrender количество цветков в соцветии было в среднем 3 шт., а высота растений достигла только 44-45 см.

Коэффициент размножения является одним из основных хозяйственно-ценных показателей, т.к. определяет репродуктивную способность растений. В своих исследованиях мы изучали способность сортов к образованию воздушных почколуковичек. Наибольшее количе-

ство бульбоносных сортов встречается у Азиатских гибридов лилий, что обусловлено генетически. На стебле в пазухах листьев к концу цветения образуются мелкие воздушные почкولوковички (бульбы), из которых впоследствии при попадании в почву вырастают новые растения. Образование бульб являясь сортовой особенностью, зависит также и от погодных условий [3, с. 410-413]. Так, вегетационный период 2016 года был наиболее благоприятным для обильного формирования в пазухах ассимилирующих листьев стеблевых почкولوковичек - бульб. Выпадение большого количества осадков в мае и июне способствовало закладке бульб в период бутонизации и их интенсивному росту и развитию после цветения у большинства сортов отечественной селекции. Неблагоприятные условия для формирования бульб отмечались в летний период 2018 и 2019 гг. в связи с выпадением недостаточного количества осадков. В среднем за годы исследований коллекции лилий установлено, что 43 сорта (зарубежной и отечественной селекции) не образуют бульбы, а слабой (23 сорта), средней (49 сортов) и высокой (80 сортов) бульбоносностью характеризуются сорта селекции ФНЦ имени И.В. Мичурина (рис. 3).

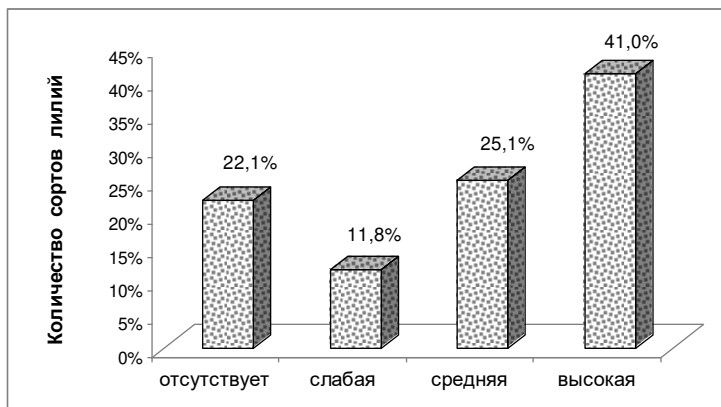


Рисунок 3 – Степень образования воздушных почкولوковичек (бульб)

Таким образом, в результате многолетних исследований коллекции азиатских лилий по основным хозяйственно-ценным признакам выделены сорта селекции Федерального научного центра имени И.В. Мичурина, как наиболее устойчивые к действию биотических и абиотических факторов, характеризующиеся высоким коэффициентом вегетативного размножения: Алиби, Акцент, Андромеда, Апельсинка, Белые Паруса, Вириная, Вишенка, Волхова, Ёжик, Желтая Птица, Ирония, Калинка, Карусель, Ксения, Лебединое Озеро, Летний Хоро-

вод, Лионелла, Лорена, Лунная Серенада, Малиновый Звон, Мичуринская Ода, Наина, Олимпия, Осенний Вальс, Панорама, Пелеринка, Песнь Иволги, Полюшко, Розовая Чалма, Саламандра, Сибирячка, Стрелка, Твоя Улыбка, Таинственная Незнакомка, Утренняя Звезда, Эстафета, Южная Ночь и др.

Библиографический список

1. Методика первичного сортоизучения лилий / Г.М. Пугачева, М.А. Соколова, В.В. Мартынова и др. Мичуринск, Воронеж: Кварта, 2015. 28 с.
2. Сорокопудова О.А. Лилии в культуре: монография / под ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2019. 186 с.
3. Соколова М.А. Особенности вегетативного размножения азиатских лилий // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 410-413.
4. Сычѳв С.М., Сычѳв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

УДК 635.5: 632.937

ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САЛАТА ЛИСТОВОГО – ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ФИТОФАГОВ

Basic element of technology in cultivation of sheet salad – application of biological means of protection against phytophages

Стрелкова Е. В., к.с.-х.н., доцент, elena.strelcova2011@mail.ru
Strelcova E.V.

УО Белорусский государственный аграрный технический университет
Belarusian State Agrarian Technical University

Аннотация. При запрещенном химическом методе защиты салата листового от фитофагов определен наиболее эффективный биологический метод защиты. При защите салата от тли препаратом битоксибациллин П выход продукции составил 238 шт/100 м², а при использовании энтомофагов – 249 шт/100 м² (контроль 203 шт/100 м²).

Abstract. *As a chemical method of protection lettuce against phytophagous is prohibited it was defined the most effective biological method. Using preparation bitkicibacilin P for protection lettuce against aphid yield was 238 ps/100 square meters, using entomophagous – 249 ps/100 square meters (check sample 203 ps/100 square meters).*

Ключевые слова: фитофаги, салат листовой.

Keywords: *phytophagous, lettuce against.*

В Республике Беларусь одну из ведущих ролей возделываемых зеленных культур занимает салат. В Беларуси спрос на салат и пекинскую капусту заметно увеличился, что привело к значительному увеличению площадей для возделывания этих культур. Салат в течение всего вегетационного периода может повреждаться многочисленными видами вредителями. Наиболее вредоносными являются такие насекомые из отряда равнокрылые, как капустная тля, персиковая тля, бахчевая тля, свекловичная или бобовая тля, обыкновенная картофельная тля, большая картофельная тля, тепличная белокрылка. Кроме представителей класса насекомых салат также может повреждаться вредителями из класса паукообразных и нематод.

В закрытом грунте наиболее значительно снижает урожай персиковая тля (*Muzodes persicae*). Живут большими колониями, вред наносят с февраля по сентябрь. Они поселяются на верхних молодых побегах с нижней стороны листа, бутонах, цветоножках, высасывают сок, вызывают белосоватость, скручивание, деформацию листьев и задержку цветения.

Исследования проводились в тепличном комбинате «Берестье». Схема опыта следующая: 1. Контроль (без защиты); 2. Битоксибациллин П, БА не менее 1500 ЕА/мг, содержание экзотоксина 0,6–1,0% (спорово-кристаллический комплекс и экзотоксин *Bacillus thuringiensis*, var. *thuringiensis*); 3. Златоглазка обыкновенная + коровка 5-точечная. Технология выращивания салата и зеленных культур приведена ниже.

Обязательным условием выставления рассады в культивационные желоба является выход корневой системы из горшочка и наличие 2-4 настоящих листьев. Переставленные горшочки с растениями в культивационные желоба в систему проточной гидропоники растут до товарного вида. Этот этап длится (также в зависимости от сезона) для салата – 18-20 дней. Ускорить выход продукции можно, применив стимулятор роста Эпин (200 мл на 1 м³ рабочего раствора).

В течение этого периода необходимо соблюдать все параметры микроклимата. Рекомендуемая температура зависит от освещенности (надо помнить, чем больше света, тем выше температура):

- летом днем: 18–20°C, ночью: 15–17°C;
- зимой и осенью днем: 16–18°C, ночью: 15–16°C.

Проветривание начинают при температуре 17°C. Температура субстрата должна быть не ниже 18°C. Оптимальная температура субстрата днем: 20–21°C, ночью: 18–19°C. Допускается максимальная температура 23°C не более 1 часа. Температура питательного раствора в гидропонной проточной системе должна быть 18–20°C (и никогда не ниже 8°C).

Относительная влажность воздуха: 70–75%. При излишней сухости воздуха (40%) края листьев высыхают и буреют. Повышенная влажность воздуха препятствует усвоению кальция, появляется ложная мучнистая роса. Режим электродосвечивания устанавливается в зависимости от естественной освещенности и составляет от 16 до 24 часов в сутки, не менее чем 8–10 тыс. люкс.

На растениях устанавливались виды вредителей, выполнялся их учет их численности, а также проводилось определение характера и степени повреждения растений. Пораженность растений тлей определялось по шкале, характеризующей повреждаемость растений по количеству особей тли (для исследования бралось по 10 растений):

- 0 – вредитель отсутствует;
- 1 – слабая заселенность: на растении встречаются отдельные экземпляры (нет колонии);
- 2 – средняя заселенность: на растении 1–2 колонии, или заселение 25–50% (20–50 особей);
- 3 – более 2 колонии, заселено более 50% поверхности растений (более 50 особей).

При обработке данных высчитывается единый показатель путем: *балл заселения* × *процент заселенности растений*.

Нами была определена пораженность растений салата тлей. Определяли численность фитофага на растении через 5–7 дней и через 14–18 дней после применения биологических средств защиты.

В связи с тем, что химические препараты на культурах быстрого роста не разрешены, необходимы альтернативные методы защиты культуры от вредителей.

Следует отметить, что при запрещенном химическом методе защиты биологические средства защиты оказались высоко эффективными в борьбе с фитофагом. Численность вредителя в контрольном варианте постепенно возрастала и значительно превысила экономический порог вредоносности – 85 шт/растение. Применение биологического препарата битоксициллина П было эффективным, но численность вредителя снизилась только до 14 экземпляров на растение через

14-18 дней. Применение естественных энтомофагов оказалось более эффективным и более быстрым методом защиты салата от фитофага, численность снизилась до двух экземпляров на растение, а к моменту уборки фитофага на растении не наблюдалось.

По технологии выращивания салата, выход его с 100 м² должен составлять 250 растений.

Применение биологических средств защиты положительно сказалось на повышении выхода количества кювет салата листового. Применение биологического препарата Битоксибациллин П, БА позволило получить в 2018 г. 236 растений со 100 м², а в 2019 г. – 240 растений. Не полное уничтожение вредителя на растении данным препаратом привело к угнетению и гибели растений. Однако данный препарат показал достаточно высокую эффективность по сравнению с контрольным вариантом, где защиты не проводилось и было получено 203 и 207 растений.

Более эффективны в защите салата листового от тли – энтомофаги (златоглазка обыкновенная + коровка 5-точечная). Повышение урожая салата листового составило в 2018 г. – 45 растений, а в 2019 г. – 42 растения с обследуемой площади (100 м²). Выход продукции составил 99%.

Библиографический список

1. Сельскохозяйственная энтомология / А.А. Мигулин, Г.Е. Осмоловский, Б.М. Литвинов и др.; под ред. А.А. Мигулина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1983. 416 с.

2. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / под ред. С.В. Сороки. Мн.: «Белорусская наука», 2006. 461 с.

3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь // Прил. к журналу «Земляробства і ахова раслін». 2017. № 6 / ГУ «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений». Мн.: Бизнесофсет, 2017. 544 с.

4. Почвы для выращивания озимой пшеницы [Электронный ресурс] // Национальный интернет-портал Республики Беларусь: http://farming.by/pochvy/ozimaja_pshenica – дата доступа 19.08.2018.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

6. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов

в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л.И. Трепашко. Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2009. 320 с.

7. Сычёва И.В., Зотова А.Н. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК на территориях, загрязнённых радионуклидами: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 94-96.

8. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

9. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009. С. 17-18.

УДК 635.1/8:632.95

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОНИТОРИНГА *BOMBUS TERRESTRIS* L.
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕСТИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ
ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА**

*Effectiveness of monitoring *Bombus terrestris* L. when using pesticides in protected ground conditions*

Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент, *i.sychyova@mail.ru*

Андреева М.В., магистрант, *kindi4@yandex.ru*

Sycheva I.V., Andreeva M.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. В результате изучения биологических особенностей и проведения мониторинга наблюдалась различная степень опыления овощных культур *Bombus terrestris* L. при использовании пестицидов в условиях защищённого грунта. К примеру, незначительное опыление наблюдалось на 2-3 сутки после проведения обработок.

Abstract. As a result of studying the biological characteristics and conducting phytosanitary monitoring, various degrees of pollination of *bombus terrestris* L. vegetable crops were observed when using pesticides in protected ground conditions. For example, minor pollination was observed on 2-3 days after the treatment.

Ключевые слова: мониторинг, опыление, пестициды, защищённый грунт.

Keywords: *monitoring, pollination, pesticides, protected soil.*

Поскольку использование шмелей в теплице требует принятия новой концепции защиты растений от вредных организмов, следует уделить особое внимание эффективному мониторингу опылителей при использовании пестицидов. Шмели являются основными опылителями кормовых культур в открытом грунте (клевера, люцерны и других бобовых растений). В последние десятилетия шмели успешно применяются для опыления некоторых овощных культур в защищённом грунте. Наиболее приемлемым для этих целей оказался большой земляной шмель (*Bombus terrestris L.*). На протяжении всего периода цветения культур необходимо регулярно контролировать качество опыления и поддерживать благоприятные условия для существования шмелей в теплице, в том числе и при использовании пестицидов. Расчет потребностей в насекомых-опылителях можно осуществить исходя из оценки числа цветков, текущего состояния колоний шмелей и условий их существования при применении химических обработок в тепличных комбинатах.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2019-2020 гг. на производственных посадках томата в ООО «ТК Журиновичи». Объект исследования – шмелиные семьи вида *Bombus terrestris L.* Цель наших исследований – оценка эффективности мониторинга *Bombus terrestris L.* при использовании пестицидов в условиях защищённого грунта.

Учет особей *Bombus terrestris L.* и их активности осуществляли согласно «Методическим рекомендациям. Технология содержания и использования медоносных пчел на опылении овощных культур в защищённом грунте» (М., 2004), а также справочным источникам «Технология использования медоносных пчел и шмелей для опыления овощных культур в защищенном грунте» (М., 2010) [1, с. 89-111; 2, с. 22-29].

Ульи со шмелиными семьями размещали в теплице в шахматном порядке в достаточно проветриваемых и затенённых местах. Каждый улей располагали в горизонтальном положении на опорном столбе на высоте не ниже 1,5 метров. На томатах нагрузка на одну шмелиную колонию составляла 0,2 - 0,3 гектара. В летний период на гектарную теплицу устанавливали 5-6 шмелиных ульев, на 1,5-гектарную - 8-9 ульев.

После установки в теплице с овощными растениями шмелиных ульев шмелям давали 1-2 часа, чтобы «успокоиться» и затем осторожно открывали оба летка («на вылет» и «на влёт»). Со временем фура-

жиры вырабатывали свои индивидуальные маршруты и осваивали территории тепличного блока. Всё время эксплуатации улей должен находиться на одном месте. Изменение местоположения улья дезориентировало полет шмелей. При данной технологии опыления в теплице (80-100%) по разработанной схеме шло постоянное добавление новых ульев и изъятие отработавших шмелиных семей. Нормальная шмелиная колония в улье включает в себя одну матку, 50-80 особей и такое же количество личинок разных возрастов, 30-40 коконов. Важно, чтобы в улье было достаточное количество разновозрастного расплода, активная матка и родные ей рабочие шмели. Чем больше в улье личинок, которых необходимо кормить, тем больше пыльцы должны собрать шмели и, как следствие, лучше будет опыление.

Была произведена оценка эффективности опыления особями *Bombus terrestris* L. (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка эффективности опыления шмелями на томатах при проведении химических обработок (ООО «ТК Журинович» 2019-2020 гг.)

№ отделения	Эффективность опыления (% , среднее)		Число вылетевших и влетевших шмелей (с пыльцой и без нее) (особей в час, среднее)	
	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
1 (томатное)	88	69	41	23
2 (томатное)	94	81	43	20
3 (томатное)	99	79	46	25

Активный лёт шмелей наблюдался в солнечную и малооблачную погоду в отделениях до обработки растений препаратами совместимыми с использованием шмелей. В тоже время отделения, где проведена обработка пестицидами при ограничении лёта и выносе ульев из теплицы на 48 часов, вылет фуражиров из улья существенно снижался на 45-57%.

При применении в защищенном грунте пестицидов следует учитывать класс опасности для медоносных пчел, что соответственно отражается на эффективности применения особей *Bombus terrestris* L. В течение первой недели после установки ульев в теплицы не допускается использование пестицидов, в том числе инсектицидов с широким спектром действия и длительным остаточным действием. В этом случае ульи удаляются из теплицы на соответствующий период. При нахождении шмелей более 30 часов вне теплицы, их подкармливали

цветочной пылью из расчета 5 мл в день через вентиляционное отверстие и содержали в темном помещении с температурой воздуха +17...28 °С. По истечении соответствующего периода ульи возвращали на строго прежнее место и через час открывали летки.

Установлено, что урожайность томатов при опылении шмелями возрастала на 10-35% [3, с. 123-201; 4, с. 32-36]. При этом одной шмелиной семьи хватало для опыления томатов на площади 2-3 тысячи квадратных метров в течение 8-10 недель. Возрастают масса и выравненность плодов.

Библиографический список

1. Елисеев А.Ф., Кочетов А.С. Использование медоносных пчел и шмелей для опыления овощных культур в защищенном грунте. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. 121 с.
2. Кочетов А.С. Технология содержания и использования медоносных пчел на опылении овощных культур в защищенном грунте: методические рекомендации. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2004. 31 с.
3. Ашеулов В.И. Шмели – опылители сельскохозяйственных растений в теплицах. Иваново, 2001. 233 с.
4. Король В.Г. Опыление и плодообразование культуры томата в защищенном грунте // Овощи России. 2019. № 4 (48). С. 32-36.
5. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017. 124 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* АТН.-Н. И ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ Р. *AMBLYSEIUS* НА ОГУРЦЕ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

*Evaluation of the effectiveness of the use of phytoseiulus *Phytoseiulus persimilis* АТН.-Н. and representatives of r. *Amblyseius* on cucumber in protected ground conditions*

Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент, *i.sychyova@mail.ru*
Апостолова О.А., магистрант, *apostolova-2016@mail.ru*
Sycheva I.V., Apostolova O.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. В результате проведения исследований разработаны и рекомендованы различные тактики применения хищных клещей: фитосейюлуса (*Phytoseiulus persimilis* А.-Н.) и представителей рода *Amblyseius*. Установлена эффективность применения различных вариантов выпуска биоагентов.

Abstract. As a result of the research, various tactics for using predatory ticks of *Phytoseiulus* (*Phytoseiulus persimilis* A.-N.) and representatives of the genus *Amblyseius* were developed and recommended. The efficiency of using various variants of bioagents release is established.

Ключевые слова: биоагенты, огурец, паутинный клещ, табачный трипс, тактики применения.

Keywords: bioagents, cucumber, spider mite, tobacco thrips, application tactics.

Условия защищенного грунта (ограниченность и замкнутость пространства, возможность регулирования условий выращивания) благоприятствуют применению биологического метода. Роль биологических средств защиты культур в каждом тепличном хозяйстве во многом зависит от конкретных условий [1, с. 32-36; 2, с. 16-31]. Большинство тепличных хозяйств приобретает биологические средства у специализированных фирм. Однако отдельные тепличные комбинаты, сохранив специализированные лаборатории, самостоятельно производят ограниченный ассортимент биоагентов. К примеру, биометод в Брянской области в защищенном грунте впервые стал применяться на тепличном комбинате СПК «Агрофирма» Культура» в 1987 году и все-

гда давал неплохие результаты. В цехе защищённого грунта была оборудована биолaborатория в которой и в настоящее время выращивают хищного клеща фитосейулюса (*Phytoseiulus persimilis* A.-H.). Данный вид в настоящее время является наиболее широко используемым биологическим средством контролирования развития паутинных клещей в защищённом грунте на различных культурах. Помимо этого для защиты выращиваемых овощных культур от вредителей используются такие энтомофаги и акарифаги, как амблисейус, афидимиза, афидиус, лизифлебус, энкарзия. Достаточно эффективны в защите против трипсов представители рода *Amblyseius*. Это позволяет существенно снизить применение химических средств защиты против вредителей теплиц и получать экологически безопасную овощную продукцию. От эффективности биологической защиты во многом зависит урожайность культур, выращиваемых в защищенном грунте, объемы производства и уровень благосостояния всего предприятия. Получение экологически чистой овощной продукции является одним из приоритетов в работе СПК "Агрофирма"Культура".

В настоящее время разработаны и рекомендованы различные тактики применения хищного клеща фитосейулюса (*Phytoseiulus persimilis* A.-H.) и представителей рода *Amblyseius* (*Amblyseius swirskii*, *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius montdorensis*). Однако методики применения этих биоагентов требует постоянного уточнения [3, с. 20-22; 4, с. 25-27]. Поэтому одной из задач нашего опыта явилось изучение особенностей применения данных видов в условиях тепличного комбината СПК "Агрофирма" Культура". Исследования были проведены в 2018-2019 гг. в биолaborатории и на 4-м блоке с гибридами огурца F1 Магнит, F1 Картель и F1 Карамболь.

Биологию фитосейулюса изучали при воспитании его на паутинном клеще, которого разводили в течение пяти поколений на сое. Отсечённые листья каждого вида растений помещали в стеклянный флакон с водой объемом 15 мл, который ставили в чашку Петри. На лист подсаживали 10-15 самок паутинного клеща и покрывали стеклянным цилиндром. Через сутки клещей удаляли и на каждый лист выпускали по свежеразвившейся личинке фитосейулюса.

Комплекс хищник-жертва колонизовали на растениях огурца гибридов F1 Магнит, F1 Картель и F1 Карамболь. Было изучено 3 варианта исходных выпусков биоагентов в зависимости от контроля (табл. 1). Выпуски проводили в течение 2 дней. Для поддержания кормовой базы при снижении его численности делали повторные выпуски. Наблюдения и учеты количества биоагентов проводили еженедельно. Степень поврежденности растений оценивали по 5-й шкале.

При анализе влияния выпусков энтомофагов на урожайность гибридов F1 Магнит, F1 Картель и F1 Карамболь изучение проводили в 3-кратной повторности.

Таблица 1 – Варианты выпуска биоагентов на различных гибридах огурца по степеням заражения табачным трипсом и паутиным клещом (СПК – Агрофирма «Культура», 2018-2019 гг.)

Гибриды огурца	Варианты выпуска биоагентов
F1 Магнит	контроль
F1 Картель	контроль
F1 Карамболь	контроль
F1 Магнит	фитосейулюс (<i>Phytoseiulus persimilis</i> A.-H.) и представители рода <i>Amblyseius</i>
F1 Картель	фитосейулюс (<i>Phytoseiulus persimilis</i> A.-H.) и представители рода <i>Amblyseius</i>
F1 Карамболь	фитосейулюс (<i>Phytoseiulus persimilis</i> A.-H.) и представители рода <i>Amblyseius</i>

Изучение показало, что продолжительность развития неполовозрелых стадий фитосейулюса при питании паутиным клещом, воспитанным на сое составляла 4,5-5,5 суток, при этом у фитосейулюса существенно изменяются некоторые жизненные показатели.

При содержании хищника на сое общая плодовитость его изменялась от 61 до 75 яиц. Аналогичная тенденция наблюдалась с продолжительностью жизни самок и периодом откладки яиц, их показатели были более высоки на сое. Принято считать, что продолжительность жизни и плодовитость фитосейулюса, при прочих равных условиях, в большой степени зависят от температуры и влажности. При проведении изучения эти факторы были стабильными, изменялись только кормовые растения, на которых содержали популяцию паутинового клеща.

Отмечено, что суточная прожорливость яиц при поедании фитосейулюса на сое – 12,5. При поедании других стадий развития паутинового клеща этот показатель возрастает при питании на сое. Таким образом, данные изучения показывают, что при питании паутинового клеща возникают популяции вредителя, которые отличаются по своим биологическим показателям (продолжительности жизни, плодовитости) и питательным качествам. Это в свою очередь влияет на хищника и в определённой степени сказывается на эффективности его применения.

Наблюдения, проведённые в тепличном комбинате СПК «Агро-

фирма «Культура» позволили установить основные закономерности динамики численности фитосейулюса и представителей амблисейуса в зависимости от исходного соотношения хищник:жертва.

В первые дни хищники оказывали слабое воздействие на популяцию жертвы. Затем численность популяции хищников росла и достигала максимума при значительном ослаблении колонии вредителей. В зависимости от начальной нормы интродукции паутинного клеща и табачного трипса хищники уничтожали его в разные сроки. К примеру, в варианте 900:03 уничтожение происходило в течение месяца, а затем, исчерпав пищевые ресурсы, взрослые особи мигрировали и численность хищников на растениях снизилась до единичных особей.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что тенденция миграции прогрессирует по мере снижения плотности популяции вредителей, т. е. при повышении соотношения хищников и жертв. Так, при соотношении 1:50 миграция фитосейулюса и представителей амблисейуса практически не наблюдалось, при 1:25 количество мигрировавших особей составляло около 3, а при 1:10- 12. К моменту достижения соотношения хищников и жертв 1:1 при котором рекомендуется срезать растения с хищником его распространение по разводочной теплице приобретает диффузный характер.

К примеру, однократная колонизация комплекса фитосейулюс-паутинный клещ обеспечивает сохранение популяции хищника в течение длительного срока и регулицию численности вредителя через 3 недели со дня колонизации.

Таким образом, благодаря периодическим выпускам популяций фитосейулюса и амблисейуса на основе мониторинга, они сохранялись на растениях в течение почти двух месяцев и обеспечивали сдерживание роста популяций паутинного клеща и табачного трипса.

Библиографический список

1. Гайлите М. Последние тенденции развития биометода в странах Евросоюза // Гавриш. 2013. № 5. С. 32-36.
2. Использование энтомофагов в биологической защите растений в теплицах России / В.А. Павлюшин, К.Е. Воронин, Л.П. Красавина, Б.П. Асякин, В.А. Раздобурдин // Труды Русского энтомологического общества. 2001. Т. 72. С. 16-31.
3. Рудаков В.О., Гуменная Г.Н. Возможности биометода при производстве овощей в защищенном грунте // Агро XXI. 2008. № 1-3. С. 20-22.
4. Шипилова Е.Ю. Биометод в системе интегрированной защи-

ты овощных и декоративных культур в теплицах // Гавриш. 2010. № 6. С. 25-27.

5. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017. 124 с.

УДК 635.11:631.526.32:632

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА
И ОЦЕНКА НА НИЗКИЙ УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ
ЭКОТОКСИКАНТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
СОРТООБРАЗЦОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ**

Effectiveness of phytosanitary monitoring and assessment of low level of accumulation of ecotoxicants in the cultivation of beet varieties

Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент, *i.sychyova@mail.ru*

Морозова К.А., магистрант, *kseniamorozova05021997@yandex.ru*

Сычёв С.М., д.с.-х.н., профессор, *sichev_65@mail.ru*

Sycheva I.V., Morozova K.A., Sychev S.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. В результате проведения исследований установлен видовой состав вредных организмов на сортаобразцах свеклы столовой. Проведена оценка сортаобразцов свеклы столовой на низкий уровень накопления экотоксикантов при выращивании.

Abstract. *As a result of the research, the species composition of harmful organisms on the varieties of table beet was established. The assessment of table beet varieties for a low level of accumulation of ecotoxicants during cultivation was carried out.*

Ключевые слова: фитосанитарный мониторинг, сортаобразцы, столовая свекла, вредные организмы, экотоксиканты.

Keywords: *phytosanitary monitoring, varieties, table beets, harmful organisms, ecotoxicants.*

В последние десятилетия усиливается степень антропогенной нагрузки на агроландшафт, и, соответственной увеличивается приток в окружающую среду экотоксикантов (тяжелых металлов, нитратов и др.). Ориентировочная численность населения в РФ, подверженного наиболее выраженному влиянию на состояние здоровья комплексной химической нагрузкой, определяемой загрязнением продуктов пита-

ния, питьевой воды, атмосферного воздуха и почвы составляет более 100 млн. человек. В связи с этим проблема качества растениеводческой продукции приобретает новый аспект – она должна иметь не только сбалансированный химический состав и обладать относительной устойчивостью к вредным организмам, но и являться экологически безопасной [5, с. 794-796; 6, с. 199-203]. И эта проблема особенно важна для овощей, так как овощная продукция наряду с высокой питательностью подчас может содержать высокие концентрации экотоксикантов [6, с. 595-597].

Поэтому цель наших исследований – проведение фитосанитарного мониторинга и оценка на низкий уровень накопления экотоксикантов при выращивании сортообразцов свеклы столовой.

Свекла столовая, являясь важной овощной, технической и кормовой культурой занимает определенное место в овощных севооборотах. Она обладает целым рядом ценных свойств – питательных, вкусовых и лечебных. Корнеплоды столовой свеклы характеризуются хорошей лежкостью, по сравнению с корнеплодами столовой моркови, что дает возможность использования этой овощной культуры круглогодично.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2018-2019 гг. на стационарном полевом опыте ФГБОУ ВО Брянского ГАУ, в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства и Центре коллективного пользования приборами и оборудованием. Объект исследований – сортообразцы столовой свеклы селекции ФГБНУ «ФНЦО», агрохолдинга «Поиск» и зарубежной селекции.

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. Фитосанитарный мониторинг проводили в соответствии с разработанной системой наблюдений и учетов. Количественное содержание тяжелых металлов в корнеплодах столовой свеклы определяли атомно-адсорбционным методом. Для количественного определения содержания нитратов использовали ионометрический метод.

На современном этапе развития аграрной науки и сельского хозяйства важной проблемой является осуществления фитосанитарного мониторинга при выращивании сельскохозяйственных культур, что позволяет выявлять группы агрессивных вредных организмов и разрабатывать экологически обоснованные интегрированные системы защиты растений, а также снижать объемы массового и часто неэффек-

тивного применения пестицидов [3, с. 17-18; 4, с. 169-170]. Важным аспектом в решении этих вопросов можно считать поиск генетических источников устойчивости к тем или иным вредителям и патогенам. Нами составлена система учетов вредителей и болезней столовой свеклы в условиях Нечерноземья России, что позволяет изучить видовой состав вредных организмов, выявить наиболее вредоносные виды фитофагов с изучением их особенностей биологии, экологии и динамики численности, а также распространенность и развитие основных болезней на естественном инфекционном фоне.

В результате проведенных учетов выявлены следующие заболевания: корнеед свеклы (возбудители - *Aphanomyces cochlioides* Drechs., *Pythium ultimum* Trow, *Pythium debaryanum* Hesse, *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Phoma betae* Fr (диагностические признаки корнееда могут меняться в зависимости от состава возбудителей, участвующих в загнивании проростков, и от факторов внешней среды)), церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.), пероноспороз или ложная мучнистая роса (*Peronospora schachtii* Fuck.), мучнистая роса (*Erysiphe communis* Grev. f. sp. *betae* Poteb.), фомоз (*Phoma betae* Fr.), бактериальная пятнистость листьев (*Bacillus mycoides* Flugge, *Bac. pumilus* Meyer et Golttheil, *Clostridium butyricum* Plazm., *Pseudomonas syringae*), а также во время хранения кагатная гниль. Болезнь возникает в результате деятельности микроорганизмов - грибов и бактерий, которых насчитывается более 150 видов. К наиболее активным грибам, вызывающим первичное кагатное гниение, относятся следующие роды: *Botrytis*, *Phoma*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* и др.

Из вредителей на посевах столовой свеклы отмечены свекловичная листовая тля - *Aphis fabae* Scop., обыкновенная свекловичная блошка - *Chaetocnema concinna* Marsh., свекловичная щитоноска - *Cassida nebulosa* L., обыкновенный свекловичный долгоносик - *Bothynoderes punctiventris* Germ., серый свекловичный клоп - *Polymeris cognatus* (Fieber), свекловичная муха - *Pegomyia betae* (Curtis).

Проведение фитосанитарного мониторинга позволило выделить наиболее распространённые вредные организмы. Отмечено, что столовая свекла в условиях Брянской области сильно поражается церкоспорозом (*Cercospora beticola* Sacc.). При поражении данным заболеванием нарушаются важнейшие физиологические процессы в растении: усиливается транспирация, снижается фотосинтез, нарушается азотистый обмен. Листья часто отмирают, взамен образуются новые с затратой большого количества пластических веществ, что негативно сказывается на массе корнеплода, его качестве и сохранности. Недобор урожая корнеплодов может достигать 30-70%, снижаются показатели со-

держания витамина С и сахаристости [3, с. 132-133]. В результате проведения исследований установлено варьирование степени пораженности и развития болезни при развитии церкоспороза на различных сортообразцах столовой свеклы.

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) отмечено на уровне от 1,6 до 11,3%, при этом распространённость церкоспороза находилась в пределах от 22,7 до 76,9%. Незначительно были поражены сортообразцы Мулатка, Любава, Жуковчанка (R-1,2-2,4%). Высокая степень распространённости заболевания отмечена у сортообразцов Жуковчанка, Одноростковая, Бордо 237 (R – 43,2-65,5%).

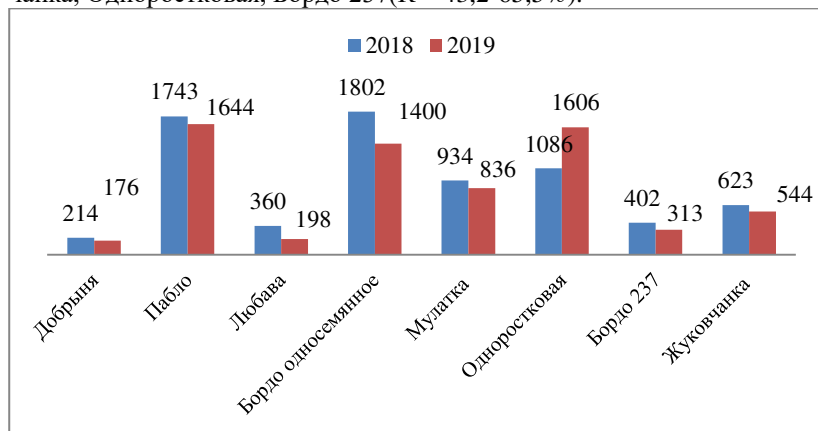


Рисунок 1 – Оценка содержания нитратов в сортообразцах столовой свеклы (мг/кг, опытное поле Брянского ГАУ, 2018-2019 гг.)

При оценке содержания нитратов в образцах столовой свеклы установлено, что содержание нитратов от 214 до 1802 мг/кг, при ПДК 1400 мг/кг. Низким уровнем накопления характеризовались образцы Добрыня, Любава, Бордо 237.

Стабильно высоким уровнем накопления характеризовались образцы Пабло, Бордо односемянное, Одноростковая.

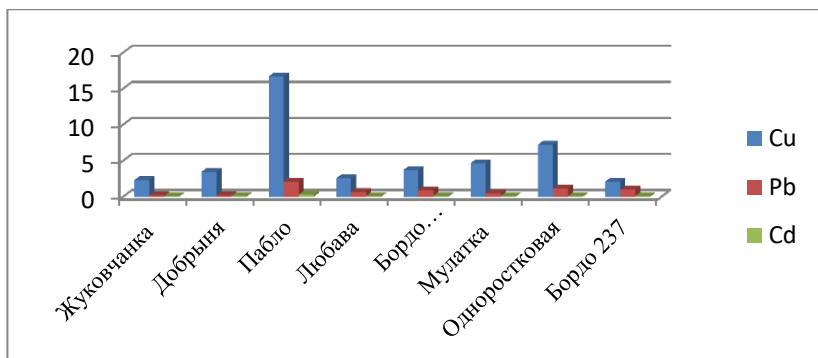


Рисунок 1 – Оценка содержания тяжелых металлов в сортообразцах столовой свеклы (мг/кг, опытное поле Брянского ГАУ, 2019 г.)

При изучении сортообразцов столовой свеклы с низким накоплением тяжелых металлов выделены сортообразцы столовой свеклы – Жуковчанка (Cu - 2,3 мг/кг, Pb - 0,18 мг/кг, Cd - 0,09 мг/кг) Любава (Cu - 2,56 мг/кг, Pb - 0,67 мг/кг, Cd - 0,10 мг/кг) при ПДК Cu - 30,00 мг/кг, Pb - 5,00 мг/кг, Cd - 0,30 мг/кг. Сортообразец Пабло характеризовался высоким накоплением тяжелых металлов (Cu - 16,72мг/кг, Pb – 2,11 мг/кг, Cd – 0,29 мг/кг), но не выходящим за пределы ПДК. Следует выделить сорта Любава, Жуковчанка с незначительным накоплением экотоксикантов и относительной устойчивостью к церкоспорозу. Проведение фитосанитарного мониторинга и оценка на низкий уровень накопления экотоксикантов позволяет изучить степень развития эпифитотийного заболевания и выделить на естественном инфекционном фоне относительно устойчивые сорта с незначительным накоплением нитратов и тяжелых металлов.

Библиографический список

1. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО, 2011. 648 с.
2. Пивоваров В.Ф. Свекла // Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК, 2007. С. 373-374.
3. Защита картофеля и овощных культур открытого грунта / А.К. Ахатов, Ф.Б. Ганибалл, Ю.И. Мешков и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 200 с.
4. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины чёрной от наиболее вредоносных болезней / И.В. Сычёва, Ф.Ф. Сазонов, В.П. Луцко, Р.И. Ермаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.

5. Накопление тяжелых металлов в столовой свекле при разных уровнях загрязнения почвы и содержания питательных веществ / А.И. Пузакова, И.С. Коняев, И.В. Прокопенко, А.И. Масленникова, Д.А. Янаева // Бюллетень Самарская Лука. 2007. Т. 16, №4 (22). С. 794-796.

6. Доброхотов С.А., Адимеле Ф., Ефремова М.А. Содержание тяжелых металлов в почве и их поступление в продукцию овощных культур // Почвы в биосфере: сб. материалов Всерос. науч. конф. М., 2018. С. 199-203.

7. Янтурин С.И., Прошкина О.Б. Содержание тяжелых металлов в овощах, произрастающих в различных районах промышленного центра черной металлургии // Фундаментальные исследования. 2012. № 9-3. С. 595-597.

8. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб., 2017. 124 с.

УДК 634.23:631.53

**ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ
ВИШНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ**

*Research of biochemical structure of fruits cherries depending on the way
of duplication*

Упадышева Г.Ю., к.с.-х.н., в.н.с., *upad64@mail.ru*

Мотылёва С.М., к.с.-х.н., в.н.с.,

Upadysheva G.Yu., Motyleva S.M.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства»

*All-Russian Horticultural Institute of Breeding, Agrotechnology
and Nursery*

Аннотация. В статье представлены результаты биохимических исследований плодов вишни. Установлено, что содержание сухих веществ, антиоксидантная активность и сумма фенольных соединений зависели от способа размножения и подвоя. Наибольшее содержание питательных и биологически активных веществ отмечалось в плодах вишни Волочаевка. Под влиянием подвоев Измайловский и АВЧ-2 в плодах больше накапливалось сухих веществ и фенольных соединений. Стабильно высокие показатели антиоксидантной активности были у плодов вишни при выращивании на подвое Измайловский, низкие – у корнесобственных растений.

Abstract. *In article results of biochemical researches of fruits of the cherry are submitted. The contents of dry substances is established, that, antioxidant activity and the sum of phenolic connections depend on a way of duplication and a stock. The greatest contents of nutritious and biologically active substances was marked in fruits of cherry Volochaevka. Under influence of stocks Izmailovskiy and AVCh-2 in fruits collected dry substances and phenolic connections more. Stably high parameters antioxidant activity were at fruits of the cherry at cultivation on stock Izmailovskiy, low - at plants on own roots.*

Ключевые слова: вишня, клоновый подвой, сорт, привойно-подвойные комбинации, биохимический состав плодов, антиоксидантная активность.

Keywords: *cherry, clonal rootstock, variety, stock/scion combinations, biochemical structure of fruits, antioxidant activity.*

Вишня – наиболее распространённая и востребованная косточковая культура в Нечернозёмной зоне России. Она ценится за высокую зимостойкость, вкусовые и лечебные свойства плодов [1, с. 18-35; 2, с. 70-72]. В настоящее время сортимент вишни значительно обновился, появились самоплодные сорта с плодами высоких потребительских качеств [3, с. 40-46]. Современные способы получения корнесобственных саженцев плодовых культур (зелёное черенкование, микроклональное размножение) позволяют выращивать качественный посадочный материал и минимизировать время и затраты на его доращивание до стандартных размеров [4, с. 67-77]. Поэтому в садах можно встретить и привитую и корнесобственную вишню [5, с. 254-258]. При выращивании привитых растений важно правильно подобрать подвой, так как он влияет на развитие и общее состояние деревьев, их продуктивность и качество урожая [6, с. 152-154; 7, с. 18-20]. Подвойные формы являются межвидовыми гибридами, в большинстве своём они стерильны или имеют горькие малосъедобные плоды, унаследованные от диких видов. Это теоретически может приводить к ухудшению вкуса и качества плодов привитых сортов. Недостаточно изучено содержание основных питательных и биологически активных веществ в плодах новых привойно-подвойных комбинаций в сравнении с корнесобственными растениями [8, с. 20-21]. Цель нашей работы – изучение биохимического состава плодов корнесобственных и привитых деревьев вишни.

Исследования проводили в 2018-2019 гг. в лаборатории физиологии и биохимии ФГБНУ ВСТИСП. Объектом исследований были плоды вишни сортов Молодёжная, Русинка, Волочаевка, Апухтинская с корнесобственных и привитых на клоновых подвоях Измайловский и

АВЧ-2 деревьев. Плоды исследовали в период полного созревания. Биохимические исследования включали определение содержания растворимых сухих веществ рефрактометрически, суммы фенольных соединений спектрофотометрическим методом с реактивом Фолина-Чокальтеу [9, с. 5-20], суммарной антиоксидантной активности (АА) – на спектрофотометре Helios Y методом DPPH, который основан на взаимодействии веществ-антиоксидантов со стабильным хромоген-радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилом [10, с. 5-20]. В качестве фонового раствора использовали 0,0025 % раствор DPPH. АА определялась соотношением экстинции при протекании реакции в течение 10 мин. Повторность трёхкратная.

В результате исследований установлено, что плоды вишни характеризовались высоким содержанием сухих веществ, которое зависело от привойно-подвойной комбинации. Содержание растворимых сухих веществ варьировало от 13,4 (Апухтинская/АВЧ-2) до 19,3 % (Волочаевка/Измайловский) при среднем его значении 15,9 %. В наибольшей степени этот показатель варьировал у сорта Волочаевка: от 16,1% до 19,3%, а в наименьшей – у сорта Молодёжная – от 15,4 до 16,3 %. При оценке влияния способа размножения следует отметить снижение содержания сухих веществ у корнесобственных растений по сравнению с привитыми. И увеличение этого показателя при прививке на подвое Измайловский (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели плодов вишни в зависимости от способа размножения и подвоя, в среднем за 2018-2019 гг.

Привойно-подвойная комбинация	Растворимые сухие вещества, %	Антиоксидантная активность водного экстракта, %	Фенольные соединения, мг/г навески
Молодёжная/ Измайловский	16,3	16,7	1,7
Молодёжная/АВЧ-2	15,7	17,4	1,7
Молодёжная корнесобственная	15,4	15,1	1,1
Русинка/ Измайловский	15,2	25,1	2,0
Русинка / АВЧ-2	16,2	31,2	2,6
Русинка корнесобственная	15,0	23,8	2,0
Волочаевка/ Измайловский	19,3	23,7	1,7
Волочаевка/АВЧ-2	18,5	27,1	2,1

Продолжение таблицы 1

Волочаевка корнесобственная	16,1	18,9	1,6
Апухтинская/ Измай- ловский	15,4	29,5	2,8
Апухтинская /АВЧ-2	13,4	21,6	2,1
Апухтинская корнесобственная	13,7	19,9	1,8
НСР ₀₅	0,7	1,5	0,4

При прививке на подвое АВЧ-2 содержание фенольных соединений в плодах сортов Русинка и Волочаевка было существенно выше, чем у корнесобственных деревьев и привитых на подвое Измайловский. У двух других сортов этот показатель имел более высокие значения на подвое Измайловский.

Благодаря содержанию фенольных соединений (хлорогеновой, фумаровой кислот, антоцианов и флаванолов) исследуемые плоды имели достаточно высокую суммарную антиоксидантную активность, определяющую их ценность для функционального питания. У плодов сорта Русинка АОА составила в среднем 26,7%, а в зависимости от используемого подвоя она колебалась от 23,8% (корнесобственное растение) до 31,2% (АВЧ-2). Сорт Молодёжная имел существенно меньшее значение суммарной антиоксидантной активности (15-17%). Стабильно высокие показатели АОА были в плодах вишни при выращивании на подвоях Измайловский, низкие – у корнесобственных растений.

Выводы

В результате проведённых исследований определены уровни накопления основных питательных и биологически активных веществ в плодах вишни. Установлено влияние сорта, подвоя и способа выращивания посадочного материала на химический состав и показаны пределы варьирования содержания растворимых сухих веществ и фенольных соединений в плодах четырёх сортов в зависимости от применяемого подвоя и способа размножения. Плоды сорта Волочаевка характеризовались более высоким содержанием растворимых сухих веществ, определивших суммарную антиоксидантную активность более 20 %. Под влиянием подвоя Измайловский в плодах сортов Апухтинская, Волочаевка и Молодёжная больше накапливалось растворимых сухих веществ. У сорта Русинка лучшие показатели получены при прививке на АВЧ-2. У корнесобственных растений отмечалось снижение исследуемых показателей.

Библиографический список

1. Колесникова А.Ф. Улучшение сортимента вишни на основе клонового отбора. Орел, 2010. 183 с.
2. Упадышева Г.Ю. Инновационные элементы технологии возделывания вишни // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 9. С. 70-72.
3. Морозова Н.Г., Симонов В.С. Новые сорта косточковых культур, выведенные в ФГБНУ ВСТИСП // Садоводство и виноградарство. 2017. № 2. С. 40-46.
4. Шарфутдинов Х.В. Изучение различных способов получения привитого посадочного материала вишни и черешни // Известия ТСХА. 2008. № 2. С. 67-77.
5. Упадышева Г.Ю. Продуктивность насаждений вишни, заложённых привитыми и корнесобственными саженцами // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. XXXXII. С. 254-258.
6. Химический состав плодов сливы в зависимости от системы содержания почвы и сорто-подвойной комбинации / О.И. Камзолова, И.М.Стацкевич, И.В. Ярошевич, С.Л. Липская // Плодоводство: сб. науч. тр. БНИИ плодоводства. 1999. Т. 12. С. 152-154.
7. Упадышева Г.Ю. Агробиологическая оценка привойно-подвойных комбинаций черешни в Московской области // Вестник РАСХН. 2014. № 4. С. 18-20.
8. Упадышева Г.Ю., Колпаков Н.С. Изменение биохимического состава и качества плодов вишни под влиянием подвоя // Аграрная наука. 2009. № 4. С. 20-21.
9. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
10. Волков В.А. Физико-химические закономерности взаимодействия 2,2- дифенил-1-пикрилгидразила с антиоксидантами растительного происхождения: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Тверь, 2010. 20 с.

**ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАЛИНЫ ПРИГОДНЫХ
ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПО ИНТЕНСИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

Evaluation of modern varieties of suitable for cultivation by intensive technologies

Хромов Н.В., к.с.-х.н., ст.н.с., *nik-2@mail.ru*
Chromov N.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В статье приведена оценка новейших сортов, даны характеристики сортов, выявлены лучшие сорта для использования в селекции на повышения качества ягод, а также для возможного выращивания в промышленных масштабах.

Abstract. *The article provides an assessment of the latest varieties, gives characteristics of varieties, identifies the best varieties for use in breeding to improve the quality of berries, as well as for possible cultivation on an industrial scale.*

Ключевые слова: кустарник, сорт, продуктивность, ягоды.

Keywords: *shrub, variety, productivity, berries.*

Расширение сортимента возделываемых ягодных и нетрадиционных садовых культур является одним из путей интенсификации современного ягодоводства в промышленном производстве и в фермерском секторе [1, с. 3-7; 2, с. 3-10; 3, с. 9-10]. В связи с возрастающим интересом к калине как к промышленной культуре нами была поставлена задача оценить имеющиеся в коллекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» новейшие сорта *Viburnum opulus* и выделить из них наиболее пригодные к формированию промышленных насаждений, а также для использования в селекции.

Исследования проводились в период с 2015 по 2019 гг. на изучении находилось 8 современных сортов калины [4, с. 4-7; 5, с. 18-23] селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко и других ведущих учреждений.

За указанный период исследований нами была поведена оценка феноритмов развития сортообразцов, устойчивости их к абиотическим и биотическим факторам, качества плодов, самоплодности, а также слагаемых компонентов продуктивности и урожайности, были получены следующие результаты.

Ежегодная полевая оценка зимостойкости, проводимая на изучаемых сортах, не выявила никаких повреждений. Оценивалось общее состояние растений после перезимовки, а также состояние генеративных и вегетативных почек на побегах.

Фенологические ритмы развития растений калины в 2015-2019 гг. вполне соответствовали и укладывались в рамки климатических условий ЦЧР.

Из указанных сортообразцов средними сроками созревания характеризовались: Зарница, Аврора, Рябинушка, Элексир и Шукшинская. Ранний срок созревания характерен сортам: Здравница и Мария. Суперранним сроком созревания характеризуется сорт Искушение.

За весь период исследований на растениях калины были отмечены незначительные повреждения (0,6-1,0 балла) калиновым листоедом (*Galerucella viburni*) на сортах Зарница и Мария, а также бурой тлей (*Aphis viburni*) на кание сорта Элексир (0,5-0,8 балла).

Продуктивность

Оценка продуктивности сортов складывалась из оценки средней массы плодов и содержания их в соцветии, оценки самоплодности и морфоструктурных компонентов продуктивности, а также урожайности.

Минимальным количеством плодов в соцветии характеризовался сорт Зарница (10 шт.), максимальным – сорт Искушение (40 шт.) и Мария (35 шт.), средние по заполнению плодами кисти отмечены у культиваров Рябинушка (30 шт.) и Шукшинская (30 шт.) (табл. 1).

Средняя масса плодов за весь период исследований составила 0,78 г. Наиболее крупные плоды (массой более 0,89 г) отмечены у сорта Искушение (0,90 г). Средней массой плодов (от 0,80 до 0,85 г) характеризуются культивары Здравница (0,85 г) и Элексир (0,80 г). Минимальной массой плодов ($\leq 0,60$ г) характеризовались сорта Зарница (0,60 г) и Шукшинская (0,55 г) (табл. 2).

Оценивалась и средняя масса кисти, максимальные значения зафиксированы у сортов Искушение (36,0 г), Мария (21,0 г) и Рябинушка (21,0 г).

Содержание семени в плодах в весовом и процентном отношении также варьировало в зависимости от сортообразца. Минимальным содержанием семени относительно массы ягоды характеризовались сорта: Мария (6,63%) и Здравница (9,29%). Максимальное содержание семени относительно массы ягоды отмечено у сорта – Рябинушка (14,2%).

Таблица 1 – Средняя масса и количество плодов в соцветии калины, 2015-2019 гг.

Название сортообразца	Количество плодов в соцветии	Средняя масса кисти, г	Масса семян, г	% содержания семян
Искушение	40	36,0	0,070	10,6
Зарница	10	6,0	0,065	10,3
Здравица	14	11,9	0,079	9,29
Мария	35	21,0	0,061	6,63
Аврора	22	15,4	0,070	10,9
Рябиனுшка	30	21,0	0,077	14,2
Элексир	19	15,2	0,090	12,6
Шукшинская	30	16,5	0,098	11,1

Проведенная оценка слагаемых компонентов продуктивности у сортообразцов калины позволила установить величину потенциальной и биологической продуктивности и выделить формы с наиболее высокими уровнями признаков (табл. 3).

Таблица 3 – Морфоструктурные компоненты продуктивности, 2015-2019 гг.

Название сортообразца	Средняя масса ягоды, г	Количество на 1 п.м., шт.				Урожай с 1 п.м., г	
		соцветий	цветков	завязей	ягод	потенциальный	биологический
Искушение	0,90	21	2065	437	297	1858,5	267,3
Зарница	0,60	20	2190	404	399	1314,0	239,4
Здравица	0,85	28	2020	386	191	1717,0	162,4
Мария	0,60	27	3228	826	739	1936,8	443,4
Аврора	0,70	22	1595	333	226	1116,5	158,2
Рябиனுшка	0,70	22	1372	307	283	960,4	198,1
Элексир	0,80	19	1587	394	355	1269,6	284,0
Шукшинская	0,55	18	1674	332	238	920,7	130,9
НСР ₀₅	0,13	7,0	986,5	187,4	65	874,0	135

Наибольшее количество почек, соцветий, цветков и плодов в пересчете на один погонный метр побега было отмечено у сорта Мария.

Величина потенциальной продуктивности варьировала в широких пределах (от 920,7 до 1936,8 г), с наибольшими значениями у сортов Мария (1936,8 г), Искушение (1858,5 г) и Здравица (1717,0 г).

Значение биологической урожайности изучаемых форм и сортообразцов калины также варьировало в значительных пределах. Наибольшая ее величина отмечена у сорта Мария (443,4 г) и сорта Элексир (284,0 г).

Оценка самоплодности

Опыт по изучению самоплодности видов, сортов и форм калины (табл. 4) включал в себя два варианта: естественное самоопыление с использованием изолятора (в качестве которого использовались пошитые из хлопчатобумажной ткани мешки) и свободное опыление.

Таблица 4 – Сравнительная оценка самоплодности сортообразцов, 2015-2019 г.

Название сортообразца	Самоопыление		Свободное опыление	
	% завязавшихся плодов	урожай 100 цветков, г	% завязавшихся плодов	урожай 100 цветков, г
Искушение	6,91	4,56	11,2	7,72
Зарница	11,0	9,02	19,8	17,2
Здравица	7,01	5,95	9,90	7,92
Мария	11,4	10,4	21,1	20,2
Аврора	7,93	5,07	15,4	10,3
Рябинушка	2,89	2,02	11,2	7,84
Элексир	8,92	6,33	10,4	7,38
Шукшинская	9,75	8,58	8,98	7,98
НСР ₀₅	1,02	0,98	1,75	0,87

В результате проведенных исследований был выявлен довольно низкий показатель самоплодности у сортообразцов калины. Величина этого показателя колебалась в пределах 2,89 – 11,4% и была наибольшей у сорта Мария (11,4%). В условиях контроля (без изоляции) завязываемость плодов калины составила – 8,98 – 21,1%, наименьшая величина отмечена у сорта Шукшинская (8,98%), а наибольшая у сорта Мария (21,1%).

Урожайность растений калины за период исследований составила в среднем 6,4 кг с одного растения. Максимальной урожайностью характеризовались сорта: Искушение (6,9 кг с куста) и Мария (6,3 кг с куста).

Таким образом, в результате проведенных исследований из

имеющихся в коллекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» сортообразцов калины можно выделить 4 отличающиеся наиболее высокими хозяйственно-ценными признаками, они рекомендуются для использования в селекции и для закладки промышленных насаждений Искушение, Мария, Элексир и Здравница.

Библиографический список

1. Кулагина В.Л., Евдокименко С.Н. Малораспространенные плодовые культуры для средней полосы России: учебно-методическое пособие для студентов агроэкологического института по дисциплине «Плодоводство». Брянск, 2012. 52 с.

2. 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.

3. Андропова Н.В. Оценка новых сортов и отборов земляники по основным хозяйственно-биологическим признакам // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 170-летию ВНИИСПК. Орел, 2015. С. 9-12.

4. Солодухин Е.Д. Калина. М.: Лесная промышленность, 1985. 77 с.

5. 1228. *Viburnum opulus* L. Калина обыкновенная, или красная / И.А. Губанов и др. // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2004. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). С. 267.

УДК 634.13:634.23:634.232:631.526.32

ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ВНЕШНЕГО ВИДА ПЛОДОВ ГЕНОТИПОВ ГРУШИ, ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ

*Attractiveness of external view of fruit of pear, cherry and sweet cherry
genotypes*

Чивилев В.В., к.с.-х.н., *cglm@rambler.ru*, **Кириллов Р.Е.**, к.с.-х.н.,
Кружков Ал.В., к.с.-х.н., *ak-77_08@mail.ru*
Chivilev V.V., Kirillov R.E., Kruzhkov Al.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. Проведено изучение сортов и форм груши, вишни и черешни по привлекательности внешнего вида их плодов. Выделены

перспективные генотипы с плодами крупного и среднего размера. Данные формы представляют значительный интерес для селекционного улучшения сортимента средней полосы России.

***Abstract.** The study of pear, cherry and sweet cherry varieties and forms on the attractiveness of the appearance of their fruits was carried out. The perspective genotypes with large and medium-sized fruits were singled out. These forms are of considerable interest for the selection of improved assortment of middle Russia.*

Ключевые слова: груша, вишня, черешня, генотип, сорт.

Key words: pear, cherry, sweet cherry, genotype, variety.

Товарно-потребительские качества плодов являются одними из важнейших признаков, характеризующих сорта плодово-ягодных культур. Необходимо отметить, что данные параметры весьма обширны и многогранны. Помологическое описание предусматривает оценку таких свойств и качеств плодов как величина, вкус, одномерность, сроки съема, продолжительность хранения, химический состав, технологические свойства, а также ряд других [1, с. 223-224; 2, с. 56-57; 3, с. 154]. Дополнительной особенностью косточковых культур является наличие косточки, и как следствие – связанных с ней признаков [4, с. 204, 248-249; 5, с. 292-299, 343-347].

Сортоизучение предусматривает оценку привлекательности внешнего вида плодов. Следует учитывать, что данный признак хотя и связан с размерами и массой плодов, но не определяется исключительно ими. Понятие привлекательности их внешнего вида куда шире и включает в себя также форму и окраску плодов. Эстетическое восприятие правильности и оригинальности формы, интенсивности, площади и характера основной и покровной окраски, а также гармоничности их сочетания, может привести к предпочтению потребителем сортов с плодами среднего размера в сравнении с крупноплодными, но не имеющими указанных выше положительных признаков [4, с. 188-189].

На сегодняшний день в соответствии с запросами потребительского рынка сортимент семечковых и косточковых культур средней полосы России нуждается в обновлении и пополнении формами с плодами привлекательного внешнего вида. Данные положения в полной мере относятся и к таким ценным культурам как груша, вишня и черешня [6, с. 19; 7, с. 35; 8, с. 42; 9, с. 17; 10, с. 69-71; 11, с. 3].

Важной особенностью признаков, формирующих привлекательность внешнего вида плодов, является их полигенное наследование [9, с. 37; 12, с. 80; 13, с. 83; 14, с. 89-90; 15, с. 35-36]. В связи с этим на первый план выходит выделение генотипов с фенотипически выра-

женной привлекательностью плодов для вовлечения их в селекционный процесс и использования в практических целях.

В рамках исследований было изучено около 350 сортов и форм груши, вишни и черешни селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» и других НИИ. В задачи исследований входила оценка привлекательности внешнего вида их плодов с целью отбора наиболее перспективных генотипов для последующего использования в селекционном процессе и производстве. Привлекательность внешнего вида определялась как суммарная оценка размеров, формы и окраски плодов (в баллах от 1 до 5) согласно общепринятым методическим рекомендациям [5, с. 296, 347].

В результате проведенных исследований выделены сорта и формы груши с плодами привлекательного внешнего вида (свыше 4,5 балла). Из изученных форм груши в наибольшей степени выделяются Кармен, Эсмеральда, Брянская красавица, имеющие довольно крупные плоды, с темно-бордовой покровной окраской. Помимо этого, выявлены сорта, также обладающие привлекательным внешним видом продукции – Красавица Черненко, Просто Мария, Тихий Дон, Мичуринская красавица, Новелла, Гера, Ириста, Феерия.

Достаточно красивыми товарными плодами характеризуются сорта Памяти Яковлева, Аллегро, Грушка, Луковая, Юнона, Смуглянка, Рапсодия, Мелодия, Яковлевская, Ника и формы 49-62 (Реале Туринская х Дочь Зари), 102-82 (Талгарская красавица х Дочь Зари), 6-05-01 (Феерия х Веснянка), 27-05(2) (Памяти Яковлева х Гера), 18-05-1 (Памяти Яковлева х Верна), 29-05-3 (Гера х Веснянка).

Среди генотипов вишни по данному признаку значительный интерес представляют такие сорта и формы как Вечерняя заря, Гранит, Орбита, Превосходная Веняминова, Тургеневка, Харитоновская, 6-85, 1-114-01.

В ходе оценки генетической коллекции и гибридного фонда черешни отобраны формы, характеризующиеся высокой привлекательностью внешнего вида плодов (4,6 – 5,0 балла). Особого внимания заслуживают крупноплодные сорта Валерий Чкалов, Кайе, Поэзия, Итальянка, элитные форма 4-23, 10-117, отборные сеянцы 6-87 (17-60 св. опыление), № 129 (Родина св. опыление), №153 (с-ц черешни от св. опыления). По данному признаку также следует выделить сорт Родина, элитные формы 9-118, 10-115, сеянцы 6-88 (с-ц черешни от св. опыления), 10-104 (Родина х №33), 10-105 (Слава Жукова х №33) и ряд других форм.

Таким образом, в результате проведенных исследований отобраны генотипы груши, вишни и черешни с плодами привлекательного

внешнего вида. Данные формы представляют значительный интерес для селекционного применения, а также возделывания в промышленных и приусадебных насаждениях средней полосы России.

Библиографический список

1. Андропова Н.В. Товарные показатели ягод сортов и отборов земляники садовой // Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: материалы междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 223-226.

2. Евдокименко С.Н., Никулин А.А. Оценка ремонтантного сорта малины по потребительским свойствам плодов // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию М.Е. Николаева. 2016. С. 56-60.

3. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Изучение потребительских качеств ягод смородины чёрной // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. Курск: Изд-во Курская ГСХА, 2010. С. 154-156.

4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. 502 с.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

6. Новые сорта груши, созданные на основе межсортной и отдаленной гибридизации / Н.И. Савельев, А.П. Грибановский, В.В. Чивилев, М.Ю. Акимов // Садоводство и виноградарство. 2001. № 1. С. 19-21.

7. Колесникова А.Ф. Вишня, черешня. Харьков: Фолио; М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. 255 с.

8. Юшков А.Н., Савельева Н.Н., Кириллов Р.Е. Устойчивые к болезням сорта яблони и груши // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2007. № 2. С. 42-43.

9. Кириллов Р.Е. Адаптивный потенциал и хозяйственная ценность сортов груши в условиях Центрально-Черноземного региона России: автореф. дис. канд. с.-х. наук. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2008. 23 с.

10. Джигадло Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2009. 268 с.

11. Каталог сортов плодово-ягодных культур селекции ГНУ ВНИИГИСПР им. И.В. Мичурина / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, В.В. Чивилев, Н.Н. Савельева, М.Б. Гладышева, Р.Е. Богданов, А.В. Кружков, А.В. Кружков, А.А. Конохова, И.В. Лукьянчук, И.В. Зацепина. Мичуринск, 2009. 79 с.

12. Жуков О.С., Никифорова Г.Г. Вишня и черешня // Создание новых сортов и доноров ценных признаков на основе идентифицированных генов плодовых растений. Мичуринск, 2002. С. 68-89.

13. Богданов Р.Е., Кружков А.В., Кружков А.В. Перспективные сорта косточковых культур для промышленного использования // Современная школа в инновационном процессе: проблемы и перспективы: сб. материалов, посвящ. 70-летию Мичуринского государственного педагогического института. Мичуринск, 2009. С. 83-85.

14. 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: сб. докл. и сообщ. XIX Мичуринских чтений, 27-29 окт. 1998 г. Мичуринск: Изд-во ВНИИГИСПР им. И.В. Мичурина, 1999. С. 89-91.

15. Евдокименко С.Н. Лучшие генетические источники и доноры технологических свойств в селекции ремонтантной малины // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 54. С. 35-40.

УДК 634.11: 634.1.03

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО ГАУ В МАТОЧНИКЕ

Study of a productivity of the promising clonal apple rootstocks bred at the Michurinsk State Agrarian University

Чурикова Н.Л., к.с.-х.н., м.н.с., apple@mgau.ru

Дубровский М.Л., к.с.-х.н., зав. лаб., element68@mail.ru

Кружков А.В., к.с.-х.н., с.н.с., **Скороходова Л.В.**, ст. лаборант
Churikova N.L., Dubrovsky M.L., Kruzchkov A.V., Skorokhodova L.V.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. В условиях маточника конкурсного испытания изучены основные показатели продуктивности перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ. Среди новых ги-

бридов наибольшая доля стандартных отводков (около 50% и более от общего количества) отмечена у форм 2-3-2, 2-3-8, 2-9-94, 2-15-2, 4-2-50, 9-1-9.

Abstract. *The main traits of a productivity of the promising clonal apple rootstocks bred at the Michurinsk State Agrarian University were studied at a trial stoolbed. The forms 2-3-2, 2-3-8, 2-9-94, 2-15-2, 4-2-50, 9-1-9 produced the most percent of rooted layers (about 50% and more of all shoots) among new hybrids.*

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, маточник, укореняемость, отводки.

Keywords: *apple tree, clonal rootstocks, stoolbed, root ability, layers.*

Для создания и дальнейшего возделывания интенсивных многолетних насаждений яблони необходимо использовать лучшие формы клоновых подвоев, позволяющие получить высокие производственные показатели плодовых растений. Ведущим отечественным учреждением в области селекции слаборослых клоновых подвоев яблони является ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет». Здесь на протяжении более 80 лет организован комплексный селекционный процесс и ежегодно получают новые гибридные генотипы рода *Malus Mill.*, в том числе на основе межвидовой гибридизации [1-3].

Целью наших исследований являлось изучение основных показателей продуктивности перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в маточнике.

Исследования проведены на базе структурного подразделения ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ – Научно-образовательного центра имени В.И. Будаговского. Биологическими объектами исследования служили районированные и перспективные формы клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ – всего 73 генотипа. Исследования проведены с использованием общепринятых методик селекции, сортоизучения растений и статистической обработки полученных данных [4-8].

В 2019 г. к середине октября практически все изучаемые подвойные формы закончили ростовые процессы и сформировали верхушечную почку. При отделении отводков подсчитывали средний балл укоренения. По среднему значению укореняемости в маточнике конкурсного испытания (выше 3,8 баллов) отмечены карликовые подвои яблони 2-15-2, 4-2-50, 5-28-11, 9-1-9; полукарликовые формы 2-3-3, 2-9-56, 2-9-90, 2-12-27, 2-15-15, 4-2-3, 5-21-93, 9-1-4, 9-1-5. В целом, у отдельных генотипов выход стандартных отводков оказался значительно ниже общей побегообразовательной способности куста. Сред-

нее количество стандартных отводков у большинства изученных подвойных форм составило 3-5 шт., что отражено и на общей вариационной кривой данного показателя (рис. 1).



Рисунок 1 – Вариабельность показателя побегообразовательной способности маточных кустов клоновых подвоев яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ в 2019 г.

Побегопроизводительность маточных кустов определяли путем деления всей суммы полученных отводков на число учетных маточных растений. Наибольшей побегообразовательной способностью маточных кустов (более 15 отводков) характеризовались перспективные формы 2-3-14, 2-9-49, 2-9-96, 2-12-10, 2-12-15, 9-1-1, 9-1-4, 9-1-5.

Из всех полученных отводков маточных кустов к стандартным относят подвой первого и второго товарных сортов [9, с. 8-10]. Наибольшая доля стандартных отводков (около 50% и более от общего количества) отмечена у форм 2-3-2, МБ, ПБ, 4-2-50, 9-1-9, 2-15-2, 2-9-94, 2-3-8. Между выходом стандартных отводков с куста и средним баллом их укоренения по генотипам подвоев установлена корреляция +0,72.

Наличие более 50% неукоренившихся отводков отмечено у форм 2-12-34, 2-12-15, 85-11-9, 2-3-19, 3-10-3, 5-26-127, 2-3-14, 2-9-96. В то же время, у подвоев Малыш Будаговского (МБ), 2-9-94, 2-15-2, 62-396 отводков без корней выявлено не более 5% от их общего количества на маточном кусте.

Между общей побегообразовательной способностью маточного

куста и количеством стандартных отводков у изученных форм установлена высокая положительная корреляция на уровне +0,83 (рис. 2).

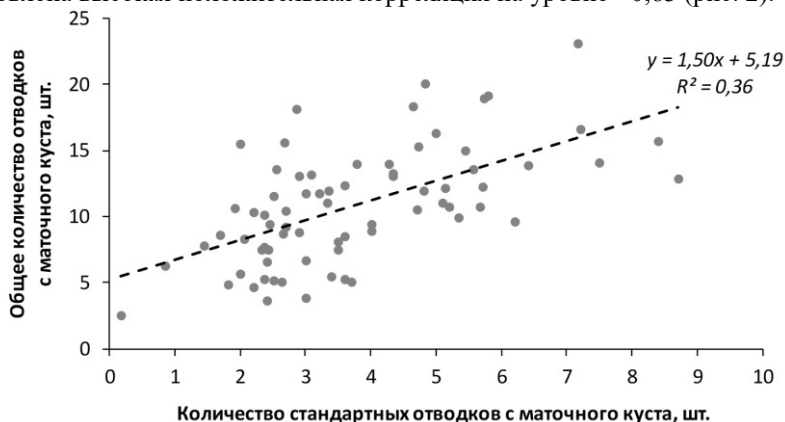


Рисунок 2 – Взаимосвязь выхода стандартных отводков и общей побегообразовательной способности маточных кустов коллекции клоновых подвоев яблони (2019 г.)

Таким образом, в результате изучения основных показателей продуктивности перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в условиях маточника конкурсного испытания выделены формы 2-3-2, 2-3-8, 2-9-94, 2-15-2, 4-2-50, 9-1-9, образующие наибольшую долю стандартных отводков. Это позволяет рекомендовать данные генотипы клоновых подвоев к дальнейшему комплексному изучению в питомнике и саду.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания МСХ РФ на 2020 г. по теме: «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев яблони с использованием молекулярных маркеров и культуры соматических тканей in vitro» (AAAA-A20-120011400199-6) на базе ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Библиографический список

1. Будаговский В.И. Карликовые подвои для яблони. М.: Сельхозгиз, 1959. 352 с.
2. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 304 с.

3. Будаговский В.И. Промышленная культура карликовых плодовых деревьев. М., 1963. 382 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. V. Плодовые, ягодные, субтропические, цитрусовые, орехоплодные культуры, виноград и чай. М.: Колос, 1970. 160 с.
6. Методика учетов и наблюдений в опытах с плодовыми и ягодными культурами: метод. рекомендации. Киев, 1987. 69 с.
7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1980. 531 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
9. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2009. 45 с.

УДК 635.25 (571.15)

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПО КУЛЬТУРЕ ЛУКА АЛТАЙСКОГО В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

Results of work on the Altai onion culture in Siberia

¹**Шишкина Е.В.**, ст.н.с., *elen4a_70@mail.ru*

²**Жаркова С.В.**, д.с.-х.н., доцент, *stalina_zharkova@mail.ru*
Shishkina Ye.V., Zharkova St.V.

¹ Западно-Сибирская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО
*West-Siberian Vegetable Experimental Station, Branch of Federal Scientific
Center of Vegetable Crop Productio*

² ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет
Altai State Agricultural University

Аннотация. В статье представлены результаты работы по культуре лук алтайский. В качестве объектов исследования были взяты 18 образцов лука алтайского. Проведённые исследования позволили отобрать перспективные для региона формы, и в 2017 году в ГСИ был передан образец 68/98, который успешно прошёл испытания и в 2019 году районирован как сорт Виктор.

Abstract. *The article presents the results of the work on culture altai onion. 18 samples of altai onion were taken as objects of research. The research made it possible to select promising forms for the region, and in 2017, the State variety testing was transferred to the sample 68/98, which successfully passed the tests and in 2019 was zoned as the Victor variety.*

Ключевые слова: многолетний лук, фенология, образец, сорт, вегетация, урожайность, скороспелость.

Keywords: *perennial onions, phenology, sample, variety, vegetation, yield, precocity.*

Введение. Многолетние виды луковых культур – это большая группа представителей семейства Луковых. В последнее время многолетние луки интенсивно входят в питательный рацион человека, благодаря разнообразному качественному составу, своим антиоксидантным составляющим, они используются для профилактики и лечение различных заболеваний. Дикорастущие виды многолетних луков известны и используются человеком очень давно. Они произрастают в различных, по своим экологическим показателям регионах мира и России [1, с. 158-162; 2, с. 259-261]. Исследования, проведённые учёными Сибири позволили выявить около 50 видов дикорастущих многолетних луковых культур, произрастающие в регионе. Климатические условия сибирского региона сложные, в процессе своего эволюционного развития луковые культуры выработали свойство защиты – в неблагоприятных для растений условиях они переходят в состояние покоя, что позволяет им выживать и давать потомство [1, с. 160; 3, с. 120].

В настоящее время многие дикорастущие виды луковых культур вводятся человеком в культуру, созданные сорта и разработанные технологии возделывания позволяют использовать получаемую продукцию в течение всего года в свежем и переработанном виде. Листья луковых растений самая ранняя весенняя зеленая продукция. В зимний период – это основная выгоночная культура [2, с. 260; 3, с. 119; 4, с. 33-37].

Дикорастущие луки используются и в селекционной работе в качестве исходного материала, как носители таких важных свойств, как наличие в качественном составе листьев биологически активных веществ, устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам.

Более половины известных видов многолетних луков относятся к группе пищевых луков, которые и представляют наибольший интерес для изучения и дальнейшего использования. Работа в данном направлении на Западно-Сибирской овощной опытной станции – филиал ФНЦО была начата со дня её основания, с 1932 года и продолжается в настоящее время. С 2008 года в работу был введён лук алтай-

ский, который как исчезающий вид внесён в Красную книгу России. Лук алтайский способен формировать луковицу. Розетка листьев хорошо сформирована, крупная с сочной зеленью. Листья темно-зелёные с восковым налётом.

Целью наших исследований было выявление из интродуцированных в регион различных форм лука алтайского наиболее адаптированных к условиям произрастания, обладающих рядом хозяйственно-ценных признаков, введение их в культуру в качестве сортов.

Условия, методы, объекты исследований.

Исследования проводили в 2008-2016 гг. в условиях лесостепи Приобья Алтайского края на опытном участке Западно-Сибирской овощной опытной станции филиал ФГБНУ ФНЦО. В качестве объектов исследования были взяты 18 образцов многолетнего лука – вид – лук алтайский. Большая часть данных образцов это местные формы Алтайского края, остальные интродуцированы из регионов Европейской части страны, Сибири, Горного Алтая, Республики Казахстан.

Опытный участок, в связи со спецификой культуры (многолетник), был заложен вне селекционного севооборота. Посадки не поливные. Почвы участка – чернозёмы обыкновенные, среднесуглинистые, среднemosные. Содержание гумуса на уровне 7-8 %. Реакция почвенного раствора ближе к нейтральной.

В зависимости от количества поступившего материала, года жизни растений площадь делянок колебалась от 1 м² до 3 м². Повторность у растений 2-3 года жизни 4-х кратная. Исследовательская работа была проведена согласно методическим рекомендациям [5, 6, 7].

Результаты исследований. В 2008 году на опытном участке было высажено 18 интродуцированных образцов лука алтайского. Проводимые наблюдения и отборы позволили выделить перспективные для условий Алтайского края формы (таблица). Дальнейшая работа шла по направлению ведения клонового отбора наиболее стабилизированных образцов.

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов лука алтайского, 2012-2016 гг.

Образец, № каталога	Отрастание - стрелкование	Стрелкование - открытие обертки	Открытие обертки-цветение	Стрелкование-цветение	Цветение-восковая спелость
10	40-51	16-17	9-10	23-26	21-24
11	39-46	18-19	7-9	26-28	24-28
60	43-50	16-17	2-4	18-19	22-27

Продолжение таблицы 1

61	49-57	15-16	3-4	19-21	22-26
67	39-44	24-25	5-8	29-31	25-27
88	41-47	17-19	4-5	21-24	24-26
89	52-58	16-18	4-5	19-21	23-25
113	44-53	16-17	3-4	20-22	24-25
114	55-57	15-16	4-5	19-20	22-25
147	33-43	15-16	8-9	23-25	26-30
148	30-40	16-18	8-9	24-27	26-29
150	46-51	15-17	2-3	18-21	23-26
151	53-56	15-16	4-5	19-21	21-22
152	34-38	21-23	6-7	27-29	25-27
155	35-43	21-23	6-7	27-28	25-27
156	40-48	16-18	7-9	23-25	23-25
179	43-45	21-24	8-9	29-31	26-28
180	43-44	19-22	8-10	27-30	26-29

Ценный показатель у лука алтайского – это продолжительность периода «отрастание-стрелкование», именно в этот период идёт нарастание зелёной массы листьев. Листья растений в этот период крупные, с сильным восковым налётом, сочные, имеют хороший товарный вид. С появлением стрелки растения начинают отдавать пластические вещества на формирование семенного материала, и листья постепенно теряют свою привлекательность, их качество ухудшается.

Раннее отрастание было отмечено у образцов № 10, 11, 113, 147, 148, 155, 179 и 180. Интерес для дальнейшей работы представляют образцы с продолжительностью периода «отрастание-стрелкование» более 44 суток. Из имеющихся в коллекции нами было отобрано по этому показателю 8 образцов - № 11, 60, 61, 89, 113, 114, 150, 151. Из них был сделан отбор перспективных клонов. В 2011 году один из образцов № 61/98 (клон образца № 11), выделившийся по хозяйственно-ценным признакам был переведён в селекционный питомник. Применение методов аналитической селекции и многократного массового клонового отбора дало возможность отобрать форму по ряду показателей превышающую районированный сорт Альвес. Стабилизированный и адаптированный к условиям возделывания образец № 61/98 в 2017 году был передан в Государственное сортоиспытание (ГСИ), успешно

его прошёл и в 2019 году был районирован и внесён в государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию как сорт Виктор.

По своему развитию сорт Виктор характеризуется как поздне-спелый. Весной листовая масса сорта быстро отрастает и уже через 30-32 суток наступает фаза начала хозяйственной годности. Фаза стрелкования наступает у сорта позднее стандарта – это одно из основных положительных свойств сорта. Розетка листьев сорта Виктор прямостоячая, степень ветвления средняя. Листья крупные, сизо-зелёные, восковой налёт сильный. На одном побеге формируется 3-5штук. Средняя длина листа – 36 см. Листья сочные с ароматным запахом и острым вкусом. Устойчивость к болезням и вредителям высокая.

Сорт уже в первый год посева способен формировать урожайность до 17,5 т/га, в многолетней культуре при многократной срезке урожайность зелёной массы достигает 50,0-52,2 т/га.

Библиографический список

1. Гринберг Е.Г., Сузан В.Г. Луковые растения в Сибири и на Урале (батун, шнитт, слизун, ветвистый, алтайский, косой, многоярусный) // РАСХН; Сиб. Отд-ние ГНУ СибНИИРС. Новосибирск, 2007. 224 с.
2. Водянова О.С. Луки. Алматы, 2007. 364 с.
3. Шишкина Е.В., Жаркова С.В. Многолетние виды луковых культур в Сибири // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 1-1. С. 118-121.
4. Шишкина Е.В., Жаркова С.В. Сорта многолетних видов луковых культур адаптированные к условиям юга Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного университета. 2019. № 9 (179). С. 32-41.
5. Методические указания по селекции луковых культур. М., 1997. С. 24.
6. Методика государственного сортоиспытания с/х культур. М., 1975. С. 50.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 335 с.

**ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ СКЛЕРОТИНИОЗА НА РАЗЛИЧНЫХ
СОРТАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ**

Assessment of the development of sclerotinia on different varieties of carrot

Язвенко А. В., студент

Сычѐв С.М., д.с.-х.н., профессор, sichev_65@mail.ru

Yazvenko A.V., Sychev S.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В результате изучения проведена сравнительная оценка сортообразцов моркови столовой к склеротиниозу. Выявлены сорта и гибриды моркови столовой с различной степенью поражения заболеванием.

Abstract. *As a result of the study, a comparative assessment of carrot cultivars resistant to sclerotiniosis was carried out. Varieties and hybrids of table carrots with various degrees of disease damage were identified.*

Ключевые слова: морковь столовая, склеротиниоз, сорт, гибрид, степень поражения, балл поражения.

Keywords: *garden carrot, sclerotiniosis, variety, hybrid, degree of damage, damage score.*

На моркови распространены и вредоносны почти все виды патогенеза, поражающие корнеплодные растения, но наибольший ущерб причиняют болезни в период хранения и выращивания: гнили, увядания, бактериозы. Поиск источников комплексной устойчивости овощных культур, в том числе и моркови к вредным организмам необходим для оценки хозяйственно-ценных признаков культуры. Устойчивость к вредным организмам позволяет не только повысить урожайность культуры, но и исключить химические обработки [3, с. 34-39; 4, с. 94-96; 5, с. 26-30; 6, с. 17-18; 7, с. 38-41; 8, с. 121-124; 9, с. 50-54].

Склеротиниоз является опасным заболеванием моркови столовой, распространѐнным повсеместно. Одно из вредоносных заболеваний при хранении, корнеплоды отдельных сортов полностью поражаются.

Цель наших исследований – сравнительная оценка сортов и гибридов моркови столовой на поражѐнность склеротиниозом с изучением хозяйственно-ценных признаков сортообразцов.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2017-

2018 г. в стационарном полевом опыте ФГОУ ВО Брянского ГАУ, в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства и Центре коллективного пользования приборами и оборудованием. Объектами исследований были растения моркови столовой (Марс F₁, Нанте F₁, Надежда F₁, Купар F₁, Нантская 4, Минор, Шантане королевская, Марлинка, Шантенэ 2461). Учётная площадь делянки – 3 м². Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали 100 растений. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, описание морфо-биологических признаков по сортам моркови столовой, учет урожая [1, с. 124-239; 2; 3, с. 312-314]. Почвы стационара – серые лесные, представлены средними и тяжелыми суглинками. Подстилаящая порода - лессовидные суглинки, достаточно проницаемые для воды и воздуха. Содержание гумуса- 3,4-4,1%, фосфора - 26-34 мг P₂O₅ на 100 г почвы, калия 9,7 – 14,2 мг K₂O на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая, близка к нейтральной (рН=6,2). Агротехника при выращивании моркови столовой - общепринятая в Нечерноземной зоне. Норма высева – 1 г/м², схема посева – однострочная в гряды высотой до 20 см, расстояние между грядками – 70 см, расстояние между растениями 3-5 см. Оценку образцов производили по шкале ВИР. 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.

Возбудители склеротиниоза или белой гнили – виды грибов рода *Sclerotinia*: *S. sclerotiorum* (Lib)d By., *S. minor* Iagger, *S. intermedia* Ramsey. Симптомы белой гнили – водянистое размягчение тканей корнеплодов. Поверхность сначала отдельных пятен, а затем целых корнеплодов покрывается густым ватообразным белым налетом. При хранении он быстро распространяется на соседние корнеплоды. Иногда белый налет мицелия отсутствует, и появляется только водянистое размягчение тканей без гнилостного запаха. Как правило, на поверхности мицелия выступают капли влаги экссудата гриба, затем появляются черные твердые склероции, разнообразные по форме и величине. Склеротиниоз может проявляться на корнеплодах еще в поле, до уборки, а затем попадает в хранилище, где образуются обширные очаги гнили. В цикле возбудителей склеротиниоза известны мицелий, склероции и сумчатая стадия (апотеции, аски с аскоспорами). Роль в распространении инфекции выполняют обрывки мицелия, которые легко отрываются с поверхности грибницы. Основными источниками ин-

фекции являются остатки больных растений и склероции, длительно сохраняющиеся на субстрате и в почве в воздушно-сухом состоянии. Заражение моркови возможно в любое время вегетации и хранения [1, с. 142-147].

Погодно-климатические условия различались по годам исследований. В то же время значения суммы атмосферных осадков и ГТК в 2018 году отмечены ниже среднемноголетних данных. Это повлияло на степень поражения заболеванием растений моркови столовой на естественном инфекционном фоне. Определение степени поражения склеротиниозом в полевых условиях позволяет провести сравнительную оценку сортов и гибридов моркови, которые по-разному реагируют на инфицирование патогенами.

Таблица 1 – Сравнительная оценка моркови столовой к склеротиниозу и хозяйственно ценные признаки культуры (опытное поле Брянского ГАУ, 2017-2018 гг.)

Сорт, гибрид	Средний балл поражения	Распространённость болезни, Р, %	Масса корнеплода, г	Общая урожайность, т/га	Товарная урожайность, т/га
Нантская 4 st	3,6	39,1	187,2	41,89	39,82
Марс F ₁	2,8	19,3	218,3	60,72	57,31
Надежда F ₁	2,5	18,5	225,4	65,65	63,24
Купар F ₁	2,9	21,4	198,8	58,94	54,43
Нанте	3,8	26,3	202,7	60,23	57,77
Минор	3,7	26,4	201,3	61,86	58,85
Шантенэ королевская	2,9	20,9	256,5	71,85	68,39
Марлинка	2,9	22,5	145,3	39,75	37,21
Шантенэ 2461	3,5	38,2	212,1	44,78	41,36
НСР ₀₅			1,74	16,08	15,21

Средний балл поражения варьировал от 3,6 (Нантская 4) до 2,5 (Надежда F₁). Незначительно склеротиниозом поражались Марс F₁, Надежда F₁, Купар F₁, Шантенэ королевская, Марлинка. Распространённость заболевания в среднем составила от 18,5 до 39,1%. По признаку «масса корнеплода» в среднем за два года исследований достоверно превысили показатель стандарта (сорт Нантская 4) Шантенэ 2461, Шантенэ королевская, Минор, Нанте, Купар F₁, Надежда F₁, Марс F₁. Прибавка к стандарту составила от 11,6 до 69,3 г, или 6,2-37,1%. При проведении биохимического анализа за два исследования установлено высокое содержание сухого вещества у сортов Шантенэ 2461, Минор, Нанте и гибрида Купар F₁, (13,0-14,2%). Ниже стандарта

содержание сухого вещества наблюдали у гибридов Надежда F₁, Марс F₁, сортов Марлинка, Шантенэ королевская (10,0-10,8%). Высокое содержание каротина отмечено у сорта Нанте (185,1 мг/кг), в то же время у сорта Шантенэ королевская этот показатель составил 124,6 мг/кг. По содержанию витамина С следует отметить гибрид Марс F₁ (4,7 мг%), сорта Марлинка, Шантенэ 2461, Шантенэ королевская (4,2-4,6 мг%). Максимальное содержание нитратов за два года исследований установлено у гибрида Купар F₁ (908,7 мг/кг). Содержание нитратов в корнеплодах в годы исследований не превышало ПДК. Незначительно нитраты накапливали Минор, Нанте, Надежда F₁, Марс F₁. По признаку «товарная урожайность» выделены Марс F₁, Минор, Нанте, Купар F₁, Надежда F₁. Образцы Марс F₁, Надежда F₁, Купар F₁, Шантенэ королевская, Марлинка были отмечены незначительным поражением склеротиниозом.

Библиографический список

1. Сазонова Л.В., Власова Э.Я. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька). Л.: Агропроиздат, 1990. 296 с.
2. Методы ускоренной селекции моркови столовой на комплексную устойчивость к грибным болезням (*Alternaria* и *Fusarium*): методические рекомендации / В.И. Леунов, А.Н. Ховрин, Т.А.Терешонкова, Л.М. Соколова, Н.С. Горшкова, К.Л. Алексеева. М.: Россельхозакадемия; ГНУ ВНИИО, 2011. 61 с.
3. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ ВНИИО, 2011. 648 с.
4. Сычёва И.В., Зотова А.Н. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК на территориях, загрязнённых радионуклидами: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА. 2010. С. 94-96.
5. Сычёва И.В., Сычев С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.
6. Сычёва И.В. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Мат. Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курская ГСХА, 2009. С. 17-18.
7. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С.38-41.

8. Сычева И.В., Ничипоров А.В., Сычев С.М. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск, 2013. С. 121-124.

9. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Третьяков В.А. Перспективная культура российского Нечерноземья – дайкон // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 2. С. 50-54.

10. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Брянск, 2009.

СЕКЦИЯ
**«РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

**МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ОПЫТА ОСВОЕНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ
ЗЕМЕЛЬ ПОД ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

*Methodology of field experience of development of foreign lands
under field cultures*

Васильев А.С.¹, к.с.-х.н., доцент, доцент, vasilevtgsha@mail.ru

Ростовцев Р.А.², д.т.н., профессор РАН, директор, info@fncl.ru

Кудрявцев А.В.¹, к.т.н., доцент, akud@tvgsa.ru

Фирсов А.С.¹, к.т.н., доцент, sevenrom777@yandex.ru

Белякова Е.С.¹, аспирант, ebelakova@tvgsa.ru

Громов В.В.¹, студент, gromov-2020@bk.ru

Голубев В.В.¹, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой vgolubev@tvgsa.ru

*Vasiliev A.S., Rostovtsev R.A., Kudryavtsev A.V., Firsov A.S., Belyakova
E.S., Gromov V.V., Golubev V.V.*

¹ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная
академия»

¹*FSBEI of HE "Tver State Agricultural Academy"*

²ФГБНУ ФНЦ «Федеральный научный центр лубяных культур»

²*FGBNU Federal Research Center "Federal Scientific Center of Bast Crops"*

Аннотация. В материалах статьи отражена методика полевого опыта, основанная на предварительных результатах трёхлетних исследований технологических процессов в рамках технологии освоения залежных земель, используемых при возделывании зерновых, кормовых и технических полевых сельскохозяйственных культур. Материалы работы основаны на трёх различных полевых опытах, базирующихся на серии лабораторных исследований. Схема лабораторных исследований предусматривала последовательность рандомизированных технологических процессов, реализованных на почвенном канале для выявления оптимального воздействия на почвенный профиль с последующей проверкой в полевых условиях.

Abstract. *The materials of the article reflect the field experience methodology based on preliminary results of three years of research of technological processes in the framework of the technology for developing fallow lands used in the cultivation of grain, fodder and industrial field crops. The materials of the work are based on three different field experiments, based on a series of laboratory studies. The laboratory research*

scheme provided for a sequence of randomized technological processes implemented on the soil channel to identify the optimal effect on the soil profile with subsequent verification in the field.

Ключевые слова: методика полевого опыта, технологии освоения, залежные земли, полевые сельскохозяйственные культуры, удаление растительности, обработка почвы, посев с внесением минеральных удобрений, травы, зерновые культуры, лён-долгунец.

Keywords: *field experience, development technologies, fallow lands, field crops, vegetation removal, soil cultivation, sowing with fertilizers, grasses, crops, flax.*

Целью наших исследований является составление методики совершенствованной технологии при освоении залежных земель под зерновые, мелкосеменные кормовые и технические культуры, такие как овёс, лён-долгунец, яровой рапс, клевер и другие полевые культуры. Использование современных технологий освоения залежных земель позволит не только использовать накопленный потенциал плодородия, но и улучшить в целом агроэкологическое состояние почв сельскохозяйственного назначения.

Для достижения цели сформулированы следующие задачи исследования – обосновать способы мониторинга, удаления сорной растительности, обработки почвы при поверхностном, коренном улучшении залежных земель, а также способы посева возделываемых полевых сельскохозяйственных культур.

В соответствии с содержанием Федерального регистра [1] в структуре адаптера «Технологические процессы» выделено несколько основных элементов по освоению залежных земель. На основании анализа технологических адаптеров [1, 503, 2] установлена следующая последовательность технологических операций Р-АТ-4 – Технологический адаптер (межотраслевой) «Система мелиорации при производстве продукции растениеводства» (рисунок 1).

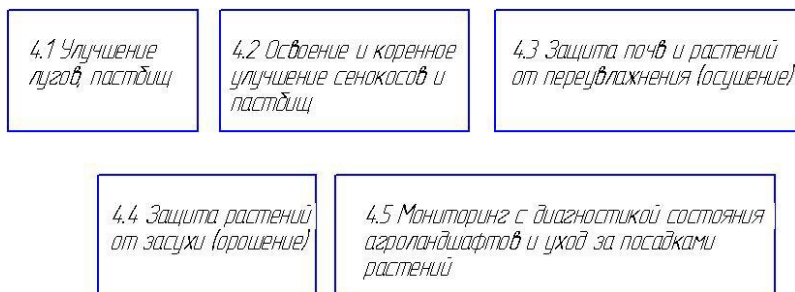


Рисунок 1 – Схема технологии освоения залежных земель

Исходными показателями для реализации технологического адаптера является назначение – обеспечить адаптацию базовых типизированных технологий производства продукции растениеводства применительно к конкретным категориям улучшаемых агроландшафтов, исходя из требований к защите почв и растений от переувлажнения, засорения и засухи с учётом экологических и ресурсных ограничений с целью поддержания водно-воздушного режима почв, обеспечивающего комфортные условия для растений и биоты, исключаящую деградацию почв.

В структуру адаптера (технологические процессы) включены – улучшение лугов; освоение и коренное улучшение сенокосов и пастбищ; защита почв и растений от переувлажнения (осушения); защита растений от засухи; мониторинг с диагностикой состояния агроландшафтов и уход за посадками растений (шифр 4.5).

Бесперебойное повышение почвенного плодородия и повышения продуктивности возделывания зерновых культур, кормовых и технических культур возможно достижением использования высокоинтенсивных технологий, предопределяющих уровень рентабельности отрасли растениеводства сельскохозяйственного предприятия – ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

Исходные характеристики залежных земель весьма различны. Почвы на сельскохозяйственных угодьях также различаются уровнями плодородия, водно-воздушного режима, характеристиками засоренности мелкоколесем и высокостебельной сорной растительностью. Учитывая многоаспектность исходных характеристик полевого участка, комплекс воздействующих мер по увеличению плодородия и технико-экономической эффективности должен формулироваться индивидуально.

На основании анализа научно-технической информации и трёхлетних предварительных исследований (2017-2019 гг.) выделены три группы технологических адаптеров.

Первая группа включает систему мер, нацеленных на реализацию кормовой базы хозяйства при возделывании кормовых культур, обеспечивающих прибавку, не менее чем на 10...25% урожая без дополнительных вложений.

Ко второй группе можно отнести применение поверхностных способов повышения плодородия зерновых культур, достигая увеличения на 30...70 % биологической урожайности сорта.

Третьей группой технологий является коренное улучшение, т.е. повышение плодородия участков до 1,5...3 раз при возделывании технических культур, таких как лён-долгунец, масличный лен, яровой рапс и другие полевые культуры.

Для возможной реализации полевого опыта в осенне-зимний период осуществлена серия лабораторных исследований взаимодействий рабочих органов для выполнения обработки почвы и посева [3].

По результатам первых лет проведения полевого опыта [4] установлен перечень технологических процессов, рабочих органов и сельскохозяйственных машин, направленных на улучшение состояния сельскохозяйственных угодий при возделывании различных типов культур для кормовой базы, семенного фонда и прочей продукции растениеводства.

Разработанная методика полевого опыта освоения залежных земель под полевые культуры включает следующую последовательность. 1. Выполнение мониторинговых исследований и дифференциация полей, закреплённых за ФГБОУ ВО Тверская ГСХА (по данным свидетельства о Государственной регистрации права управления Федеральной службы Государственной регистрации, кадастра и картографии по Тверской области 69-АВ № 388488 от 24 ноября 2011 г. *) по степени засорённости, с использованием цифровых технологий. 2. Расчёт технологий освоения с применением имеющегося материально-технического обеспечения для выполнения сельскохозяйственных работ. 3. Подготовка журналов проведения исследований. 4. Агрохимическое обследование полей и дифференциация по степени плодородия с составлением оперативной картограммы. 5. Разметка участков неправильной формы на учётные делянки площадью, не менее 1,5...2,0 га в форме квадрата или прямоугольника. 6. Непосредственное выполнение и обработка полученных результатов полевого опыта. 8. Издание рекомендаций для сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности с расчётом индивидуальной энергетической оценки и технико-экономической эффективности применяемой технологии освоения залежных земель.

Установлено, что общая площадь сельскохозяйственных угодий ФГБОУ ВО Тверской ГСХА составляет 2300 га*. На начало 2017 года по данным исследований третья часть площадей сельскохозяйственного назначения находится под залежами [5] различных стадий.

Среди мелколесья и сомкнутой древесной растительности наблюдается ярко выраженная площадь, засорённая борщевиком Сосновского, которая составила не менее 25...35 % ввиду перехода из группы «пашня» в «залежные земли». Настоящее землепользование в рамках приоритетных направлений развития научно-исследовательских работ ВУЗа [6, 7, с. 110] и дорожной карты инженерного факультета от 18 декабря 2019 г., позволило поэтапно перейти к нормальным технологиям использования пахотных угодий, в том числе введению залежных земель Академии в оборот.

Программой предварительного проведения полевого опыта предусмотрено выполнение мониторинга с применением следующего оборудования – БПЛА, камера, ноутбук с привязкой к геолокации [8], квадроцикл, лицензионное программное обеспечение.

После оценки объёма сельскохозяйственных площадей по категории засорённости, осуществляется удаление сорной растительности, мелколесья и крупных стволов деревьев с использованием специальной мелиоративной и лесоперерабатывающей техники.

Непосредственная реализация полевого опыта первой серии включала применение сеялки СК – 0,9, оснащённой сошниками для прямого высева и обеспечивающей одновременную предпосевную обработку почвы и посев зерновых, трав и льна-долгунца. Второй полевой опыт реализован в следующей последовательности - дискование (12...18 см), культивация (14...16 см) в два следа под углом к направлению движения дискатора, разбросной способ посева и внесения удобрений, с последующей заделкой семян зерновых культур и минеральных удобрений путём боронования зубowymi боронами. Третий полевой опыт включал удаление растительности, в том числе высокостебельной (сегментно-пальцевая и роторная) и древесной (с применением измельчителя) с поверхностной части почвы. После удаления сорной растительности осуществлялась вспашка с использованием болотного плуга (ПБН - 70) для удаления подпочвенной корневой системы. Затем использовалось сгребание и утилизация корневой системы с применением бульдозера, установленного на трактор ДТ – 75 М. После предпосевной подготовки поля с использованием культиваторов КБМ в два следа применялся прямой посев, с применением сеялки, оснащённой лапой – сошником (разработка ФГБНУ ФНЦ ЛК), обеспечивающим прямой посев полевых культур, в которые входили зерновые – овёс, травы - клевер и технические культуры – лён - долгунец.

По результатам предварительных исследований отмечается, что ежегодное освоение залежных земель не в полной мере позволяет увеличить их суммарное количество, поскольку в семипольном обороте некоторые из полей оставляются под пар и начинают вновь зарастать сорной растительностью.

В связи с этим, а также в результате прогнозируемого постепенного восстановления отрасли растениеводства в ФГБОУ ВО Тверская ГСХА активизирован вопрос разработки технологии консервации, освоения залежных земель, а также ухода за ними на различных категориях земель по степени засорённости.

В качестве выводов следует отметить, что при освоении залежных земель в условиях присутствия высокостебельных сорных расте-

ний, таких как борщевик Сосновского, следует использовать предварительное удаление надземной части растительности путём скашивания, а также подземной части корневой системы путём тербления или отделения корневой системы от общей массы. Следующим этапом является полное удаление растительности с поля с последующим контролируемым сжиганием на отдельно отведённых участках.

Предложенная технология освоения залежных земель позволяет не только получить приемлемый урожай зерновой части и соломы, льнотресты, льносоломы, но и кормов в виде сена, заготовленных в рулонах.

В практической реализации предложенных технологий возникает вопрос рациональности или оптимальности применения имеющегося перечня сельскохозяйственных полей для поверхностного или коренного улучшения. С точки зрения производителей выгодно выполнять коренное улучшение, однако учебные организации, крестьянские фермерские хозяйства, приусадебные участки используют в большей степени поверхностное улучшение, что не в полной мере экономически обосновано.

На примере возделывания продукции растениеводства для удовлетворения потребности, связанной с улучшением кормовой базы поверхностный способ является предпочтительнее коренного улучшения. Вместе с тем, независимо от вида применяемой технологии, исключительной технологической операцией является удаление растительности в виде подкашивания бесподпорным способом резания, глубокого рыхления с оборотом пласта или плоскорезной обработкой.

Следующим этапом исследования является разработка способа обработки почвы с совмещением удаления корневой системы, а также полного удаления высокостебельных сорняков при освоении залежных земель. На основании апробированных технологий выполняется расчёт энергоёмкости отдельных технологических процессов в сравнении с базовыми технологическими адаптерами.

Библиографический список

1. Федеральный регистр технологий производства продукции растениеводства. М.: Росинформагротех, 1999. 522 с.
2. Бакач Н.Г., Клыбик В.К., Кострома С.П. Современные технологии и машины для улучшения естественных и окультуренных сенокосов и пастбищ: рекомендации. Мн.: РУП НАН Беларуси, 2006. 15 с.
3. Фирсов А.С., Марков А.К., Голубев В.В. Методика лабораторных исследований высеивающих аппаратов для возделывания мел-

косеменных культур // Агротехника и энергообеспечение. 2014. № 1 (1). С. 73–77.

4. Методика проведения агротехнического полевого опыта / В.В. Голубев, А.В. Кудрявцев, А.С. Фирсов и др. // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2017. № 4. С. 43–48.

5. Смирнов А.А., Кудрявцев А.В., Голубев В.В. Залежные земли // Научные приоритеты в АПК: Инновации, проблемы, перспективы развития: материалы междунар. науч.-практ. конф., 22 окт. 2019 г. Ч. 2. Тверь: ТГСХА, 2019. С. 102–105.

6. Приоритетные направления НИР URL: <https://www.tvgsa.ru/nauka>.

7. Фаринюк Ю.Т., Мигулев П.И., Глебова А.Г. Инновационное развитие АПК Тверской области: монография. Тверь: Тверская ГСХА, 2013. 176 с.

8. Публичная кадастровая карта Тверской области. URL: <https://egrp365.ru/map>.

9. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Методические аспекты оценки эффективности функционирования машинно-технологических станций // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 4. С. 33-37.

УДК 633.19

**ВЛИЯНИЕ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ
АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО НОРМ ВЫСЕВА**
Influence on the seven productivity amaranta methella

Вечер Н.Н., доцент, к. биол. наук, *n.vecher55@mail.ru*
Vecher N.N.

Белорусский государственный аграрный технический
университет, Республика Беларусь
Belarusian State Agricultural Technical University, Republic of Belarus

Аннотация. Изучено влияние норм высева амаранта метельчатого (*Amaranthus paniculatus L.*) на семенную продуктивность в условиях Беларуси. Установлено, что оптимальной нормой высева амаранта является 1,3 млн. всхожих семян на гектар позволяющая получать 15,73 ц/га семян.

Annotation. *The effect of the standards of sowing of blizzard amaranth (Amaranthus paniculatus L.) on seed productivity in Belarus has been stud-*

ied. It has been established that the optimal norm of amaranth sowing is 1.3 million. seeds per hectare allow to receive 15.73 cents per hectare of seeds.

Ключевые слова: норма высева, всхожие семена, фазы роста и развития, энергия прорастания, семенная продуктивность.

Keywords: seeding rate, seeds, growth and development phases, germination energy, seed productivity.

Введение. Особенно важным в решении многих задач интенсификации кормопроизводства по укреплению кормовой базы животноводства, является расширение ассортимента и введение в культуру высокопродуктивных кормовых растений [1]. В последнее время, с целью расширения ассортимента возделываемых кормовых культур ведутся поиски нетрадиционных высокобелковых кормовых растений. Особое внимание заслуживает амарант. Амарант принадлежит к семейству амарантовых (*Amaranthaceae* L.), роду амарант, или щирица (*Amaranthus*). Этот род включает 60 видов, из которых на территории СНГ встречается 20. Наиболее широкое распространение в Республике Беларусь получил амарант метельчатый.

По содержанию белка, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ, масла зерно амаранта превосходит основные традиционные пищевые культуры. В нем содержится 13-16% белка.

В Республике Беларусь проблема получения семян амаранта связана с тем, что в отдельные годы, за вегетационный период, из-за недостатка суммы активных температур не всегда удается получить полноценное зерно.

Цель. Объектом наших исследований являлся амарант метельчатый (щирица метельчатая, щирица американская) из семейства *Амарантовых*.

В задачу исследований входило дополнить сведения по влиянию норм высева амаранта метельчатого на урожайность зерна в условиях республики.

Для изучения был взят сорт амаранта «Рубин», районированный в Республике Беларусь, семена урожая 2018 г, репродукции ЦБС НАН Беларуси.

Морфологические признаки растения: корень стержневой, утолщенный в верхней части и разветвленный в пахотном слое. Стебель прямой, толстый (при разреженном посеве), ветвистый, неправильно округлый, высотой до 2 м, окраска его ярко-красная или зеленая. Ли-

стья яйцевидно-ромбические, заостренные, шершавые, расположены на длинных черешках.

Многочисленные мелкие цветки амаранта метельчатого собраны в кисти, образующие в верхней части крупную (длиной до 70-80 см) ветвистую, прямостоячую, иногда с наклонной верхушкой метелку, ярко-красную, бордовую или зеленую. Растение ветроопыляемое. Система опыления смешанная, с разным уровнем само- и перекрестного опыления. Семена очень мелкие, округлые, блестящие, окраска их может быть черной. Масса 1000 семян – 0,5-0,9 г.

Хозяйственно - биологическая характеристика амаранта метельчатого. Растет на разных типах почв, за исключением переувлажненных, сильнокислых. Требователен к влаге, но переносит кратковременные весенне-летние засухи.

Дружные всходы обеспечиваются при посеве, когда температура почвы на глубине 10 см прогреется на 10-12°C. Растения могут переносить кратковременные осенние заморозки до -1 - -3°C. Всходы первое время растут медленно. Вегетационный период от 90 до 120 дней.

Материал и методика исследования. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая на глубине 1,3 метра моренным суглинком.

Агрохимические показатели пахотного слоя почвы (0-22 см) опытного участка следующие: содержание гумуса – 2,5 %; pH_{KCl} – 5,6; содержание подвижных форм фосфора (P_2O_5) 165, калия (K_2O) - 155 мг/кг почвы. По данным лабораторных анализов и наблюдений почву можно отнести к средней по окультуренности. По содержанию подвижных форм микроэлементов почва опытного участка относится ко II группе со средней обеспеченностью микроэлементами. Предшественник амаранта – озимая рожь на зерно.

Полевой опыт закладывали в четырехкратной повторности. Расположение вариантов рендомизированное. Общая площадь делянки 6 м², учетная площадь - 1 м².

Агротехника возделывания амаранта включала следующие этапы. Перед запашкой жнивья озимой ржи на зерно проводили лушение.

Дозы фосфора и калия взяты с учетом обеспеченности почвы этими элементами и планируемой продуктивности зерна. Под осеннюю вспашку вносили фосфорные и калийные удобрения в дозах $P_{60}K_{90}$ кг/га д.в. Из калийных удобрений применяли хлористый калий, из фосфорных – двойной гранулированный суперфосфат.

Весенняя обработка почвы включала следующие операции: ранневесенняя культивация с боронованием для «закрытия» влаги, пред-

посевная культивация и прикатывание почвы до и после посева, а также предпосевное внесение азотного удобрения в дозе N_{60} кг/га д.в. (аммиачная селитра).

У подготовленных для посева семян амаранта масса 1000 шт. составила $0,73 \pm 0,02$ г. Семена мелкие, округлой формы, блестящие, сжатые с боков, черного цвета, диаметром около 1,1 мм. Энергия прорастания $92,0 \pm 3,0\%$; всхожесть $95,5 \pm 2,0\%$.

Посев амаранта проводили 20 мая ручной однорядной сеялкой точного высева (СР- 01), ширина междурядий 60 см. Глубина заделки семян 1,5-2 см.

Закладку опыта, учеты, наблюдения проводили по общепринятым методикам [2, с. 21-34]. Мероприятия по уходу за посевами проводились согласно отраслевому регламенту возделывания кормовых культур [3, с. 77-80]. Учет зерна проводили вручную поделочно-раздельным способом, при вступлении растений в фазу начала массового созревания семян.

Фенологические наблюдения проводили по принятой методике [4, с. 14-26], полевые исследования по общепринятой методике полевого опыта [5, с. 21-85].

Результаты исследования. Изучение роста и развития растений показало, что сроки наступления основных фенологических фаз и их продолжительность по вариантам опыта не имели существенных различий (таблица 1).

Таблица 1 - Прохождение (наступление) фаз развития у амаранта метельчатого

Дата наступления фаз развития							
посев	всходы	начало бутонизации	массовая бутонизация	начало цветения	массовое цветение	начало созревания семян	полное созревание семян
20.05	03.06	12.07	18.07	26.07	05.08	02.09	16.09

Изучение особенностей развития амаранта показало, что появление массовых всходов отмечено на 13-й день после посева (03.06), в начале второй декады июля (12.07) растения вступали в репродуктивную фазу – начало бутонизации. В фазу начало цветения растения вступали в середине третьей декады июля (26.07). В первой декаде сен-

тября (02.09) растения вступали в фазу начала созревания семян. Уборку растений амаранта на зерно проводили вручную в фазе полного созревания семян (02.09). Сушку зерна проводили в сушилке до влажности 9%.

Нами проводилось изучение норм высева семян на урожайность зерна амаранта метельчатого. Нормы высева семян по вариантам опыта составили от 0,7 до 1,9 млн. всхожих семян на 1 га (таблица 2).

Уборку амаранта на зерно проводили во второй декаде сентября. Период вегетации амаранта метельчатого в условиях опыта составил 119 дней.

Таблица 2 - Влияние норм высева амаранта метельчатого на урожайность зерна

Варианты опыта (норма высева в млн. всхожих семян на га)	Вес зерна одного растения, г	Урожай зерна, ц/га
0,7	15,25	6,83
1,0	14,25	12,20
1,3	12,20	15,73
1,6	7,30	11,15
1,9	6,20	10,85
НСР ₀₅	0,32	0,16

Посев семян провели 20 мая. После четкого обозначения рядков амаранта проводили 3 междурядные обработки ручным культиватором на глубину 5-6 см, с целью уничтожения сорной растительности. Уборку амаранта на зерно проводили вручную в конце второй декады сентября (16.09).

Было установлено, что максимальная продуктивность зерна с растения получена в 1 варианте при минимальной норме высева 0,7 млн. всхожих семян, однако из-за изреженности посевов урожайность была ниже чем в других вариантах опыта и составила 6,83 ц/га зерна.

Максимальный урожай семян получен в 3 варианте при норме высева 1,3 млн. всхожих семян - 15,73 ц/га зерна. Мы считаем, что оптимальной нормой посева является 1,3 млн. всхожих семян. Хотя при отмеченной норме высева наблюдалось некоторое снижение веса зерна с одного растения, однако это компенсировано густотой стояния растений в посевах.

Вывод. На территории Беларуси можно получать достаточно высокие урожаи семян амаранта метельчатого, при отдельном способе

уборки и соблюдении сроков посева, которые могут сдвигаться в зависимости от погодных условий. Для получения семян амаранта метельчатого оптимальной нормой посева является 1,3 млн. всхожих семян на гектар.

Библиографический список

1. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 23 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Россельхозиздат, 1985. 351 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Ф.И. Привалов и др.; под общ. ред. В.Г. Гусакова, Ф.И. Привалова. Мн.: Беларус. навука, 2012. 469 с.
4. Зуева Г.А. Общая фенология. Елабуга: Изд-во ЕГПИ, 2008. 54 с.
5. Никитенко Г.Ф. Опытное дело в полеводстве / под. ред. Г.Ф. Никитенко. М.: Россельхозиздат, 1982. 190 с.

УДК 633.11:632.9:632.5

ЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ БАКОВЫМИ СМЕСЯМИ ПЕСТИЦИДОВ С РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЯМИ ДЛЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

The importance of protecting winter wheat from harmful organisms with tank mixtures of pesticides with growth regulators and microfertilizers for resource-saving technologies of The Central Chernozem region

Власова Л.М., к. с.-х. наук, старший научный сотрудник,
Попова О.В., старший научный сотрудник,
Наумов М.М., научный сотрудник, *mihailovna-87lud@mail.ru*
Vlasova L.M., Popova O.V., Naumov M.M.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
защиты растений»
All-Russian research Institute of plant protection

Аннотация. Показана эффективность усовершенствованной технологии защиты озимой пшеницы от вредных организмов на осно-

ве баковых смесей пестицидов в комплексе с регуляторами роста и микроудобрениями в сравнении с базовой технологией хозяйства.

***Abstract.** The effectiveness of the improved technology for protecting winter wheat from harmful organisms based on tank mixtures of pesticides in combination with growth regulators and microfertilizers in comparison with the basic technology of the farm is shown.*

Ключевые слова: озимая пшеница, комплекс вредных организмов, баковые смеси пестицидов, эффективность.

***Key words:** winter wheat, complex of harmful organisms, tank mixtures of pesticides, efficiency.*

Растениеводческая отрасль агропромышленного комплекса России ежегодно несет существенные убытки из-за неблагоприятной фитосанитарной обстановки агроценозов. Воздействие вредных организмов приводит к недобору урожая и снижению качества производимой продукции [1-5]. Потенциальные потери урожая от вредителей, возбудителей болезней и сорняков в России составляет около 100 млн. тонн в зерновых единицах.

Защита растений выступает в качестве основного приема для обеспечения устойчивого производства продукции растениеводства. Важнейшим средством повышения эффективности защиты озимой пшеницы от комплекса вредных организмов служит использование баковых смесей пестицидов. Применение баковых смесей пестицидов с удобрениями, регуляторами роста растений и др. позволяет: одновременно бороться с целым комплексом вредных организмов, замедлить развитие невосприимчивости (устойчивости) целевых объектов к средствам защиты растений; сократить количество пестицидных обработок и, соответственно, затраты на их проведение; уменьшить степень механического повреждения культурных растений; предотвратить переуплотнение почвы; повысить эффективность технологий выращивания озимой пшеницы [6, с. 19-20].

В условиях 2019 г. нами был заложен полевой опыт по изучению эффективности защиты озимой пшеницы от комплекса вредных организмов на основе баковых смесей пестицидов в комплексе с регуляторами роста и микроудобрениями.

Схема опыта состояла из 3 вариантов:

1. Контроль (без обработок);
2. Базовая технология, используемая в хозяйстве (эталон), включает: Раназол Ультра (0,25 л/т) + Акиба (0,5 л/т) – обработка семян; Флоракс (0,5 л/га) – обработка в фазу кущения; Кинфос (0,25 л/га) + Рекс С (0,8 л/га) – обработка в фазу колошения;
3. Усовершенствованная технология: Имидор Про (1,25 л/т) + Иншур Перформ (0,3 л/т) + Мелафен (0,01 л/т) – обработка семян; Трисил (0,04 кг/га) + Альфалип Экстра (0,2 л/га) + Стимунол ЕФ (0,02 л/га) +

Мегамикс-Профи (0,5 л/га) – обработка в фазу кущения; Клотиамет Дуо (0,1 л/га) + Адексар (0,7 л/га) + Витокотейль Зерно (2,0 л/га) – обработка в фазу колошения.

Для защиты озимой пшеницы в усовершенствованную технологию вошли пестициды наиболее эффективные за годы исследований.

Характеристика препаратов: Раназол Ультра, КС – д.в. 120 г/л тебуконазола; Акиба, ВСК – д.в. 500 г/л имидаклоприда; Иמידор Про, КС – д.в. 200 г/л имидаклоприда; Иншур Перформ, КС – д.в. 80 г/л триконазола + 40 г/л пираклостробина; Клотиамет Дуо, КС – д.в. 140 г/л лямбда-цигалотрина + 100 г/л клотианидина; Адексар, КЭ – д.в. 62,5 г/л флукаспироксада + 62,5 г/л эпоксиконазола; Кинфос, КЭ – д.в. 40 г/л бетациперметрина + 300 г/л диметоата; Рекс С, КС – д.в. 125 г/л эпоксиконазола; Трисил, ВДГ – д.в. 300 г/кг трибенурон-метила + 300 г/кг тифенсульфурон-метила + 100 г/кг флорасулама; Флоракс, КС – д.в. 550 г/л 2,4 Д (2-этилгексиловый эфир) + 7,4 г/л флорасулама; Мелафен, ВР – регулятор роста, д.в. 10^{-4} г/л меламиновой соли бис (оксиметил) фосфиновой кислоты; Витокотейль Зерно, Ж – микроудобрение, д.в. N – 150 г/л, SO_3 – 55 г/л, MgO – 50 г/л, B – 2,5 г/л, Cu – 8,5 г/л, Fe – 3,8 г/л, Mn – 15 г/л, Mo – 0,2 г/л, Zn – 2 г/л; Альфалип Экстра, ВР – ПАВ, д.в. этоксилят нонилфенол; Стимунол ЕФ, Ж – 100 мл/л, регулятор роста на основе компостного червя гибридной популяции; Мегамикс-Профи, Ж – минеральное удобрение, д. в. N – 6 г/л, S – 29, Mg – 15, Cu – 7, Zn – 14, Fe – 3, Mn – 3,5, B – 1,7, Mo – 4,6, Co – 1,0, Cr – 0,3, Se – 0,1, Ni – 0,1 г/л.

Размер делянок в опытах – 1,4 га, повторность – 3-х кратная, размещение делянок – последовательное. Предшественник: черный пар. Подготовка почвы под озимую пшеницу началась после уборки предшественника путем дискования стерни. Через 2-3 недели после лущения стерни проведена зяблевая вспашка. В течение весеннего и летнего периода проведено несколько культиваций. Внесение удобрений: припосевная доза внесения составила $N_{10}P_{10}K_{10}$. Весной 2019 года проведена подкормка аммиачной селитрой в дозе 70 кг д.в./га. Предпосевная культивация на глубину 3-4 см. Посев проведен сеялкой СЗ-5,4, агрегатированной с трактором МТЗ-82. Способ посева – рядовой. Глубина заделки семян 3-4 см, норма высева 5,0 млн шт./га. Обработки посевов в период вегетации (в фазы кущения и колошения культуры) проведены агрегатом МТЗ-82,1 (трактор) + Amazone UF-901 (навесной опрыскиватель) с расходом рабочей жидкости из расчета 200 л/га. Уборка проведена прямым комбайнированием, поделяночно.

Учеты корневых гнилей были проведены в фазы: кущения (25-26) и колошения растений (51-59) по общепринятым методикам.

Учеты сорных растений были проведены перед обработкой (исход-

ная засорённость), через 30 и 45 дней после обработки и перед уборкой урожая. Учеты проводились на учетных площадках (0,25-0,5 м²) путем подсчета числа жизнеспособных сорняков внутри рамки по каждому виду в отдельности. Масса сорняков учитывалась на 30 и 45 день [7, с. 124-131].

Были проведены учеты всех выявленных вредителей согласно методических указаний. Учеты вредителей проводились непосредственно перед обработкой, на 3, 7 и 14 день после обработки [8, с. 71-100].

Учеты болезней проводились перед обработкой и через 10 и 20-23 дня после на 100 растениях (20 проб по 5 растений) в каждой повторности. Были проанализированы все листья на главном стебле [9, с. 48-65].

После уборки проведен анализ структуры урожая с определением продуктивной кустистости, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен.

В усовершенствованной технологии защиты посевов озимой пшеницы обработкой семян баковой смесью инсектицида Иמידор Про с фунгицидом Иншур Перформ и регулятором роста растений Мелафен снижала поврежденность стеблей злаковыми мухами – на 75% и поражение растений корневыми гнилями – на 71,2%. При добавлении регулятора роста растений Мелафен полевая всхожесть повышалась в среднем на 8,4% по отношению к контролю и на 5,6% по отношению к базовой технологии хозяйства. Эффективность препаратов, применяемых в базовой технологии хозяйства, составила против злаковых мух – 72,3%, корневых гнилей – 60,3%, что на 2,7 и 10,9% соответственно ниже, чем в усовершенствованной технологии. При этом поврежденность стеблей злаковыми мухами в контроле составила 33,1%, развитие корневых гнилей 7,3%.

Перед опрыскиванием гербицидами посевов озимой пшеницы (фаза кушения) произрастало 85,7 экз./м² сорных растений, которые были представлены однолетними двудольными – 82,3 экз./м² и многолетними двудольными – 3,4 экз./м². В усовершенствованной технологии защиты озимой пшеницы опрыскивание посевов в фазе кушения баковой смесью гербицида Трисил с ПАВ Альфалип Экстра, регулятором роста растений Стимунол ЕФ и микроудобрением Мегамикс-Профи снижало общую численность двудольных сорняков на 90,6%, биомассу – на 92,4%; в базовой технологии эффективность гербицида Флоракс составила соответственно 86,5 и 87,8%, что на 4,1 и 4,6% ниже. Основными засорителями посевов озимой пшеницы были: марь белая, ромашка непахучая, пастушья сумка обыкновенная, подмаренник цепкий, горец вьюнковый, фиалка полевая, бодяк полевой.

В фазе колошения озимой пшеницы перед обработкой из вредителей выявлены злаковые тли – 7,0 экз./колос, клоп вредная черепашка – 2,0 шт./м² и пшеничный трипс – 2,0 экз./колос. Численность злако-

вых тлей достигала ЭПВ. Применение в фазе колошения посевов в усовершенствованной технологии защиты баковой инсектофунгицидной смеси Клотиамет Дуо + Адексар в комплексе с микроудобрением Витококтейль Зерно обеспечило гибель тлей на 87%, трипсов – на 100%, клопов – на 94%, что на 6% больше базовой технологии. Эффективность баковой смеси Кинфос + Рекс С в базовой технологии составила против злаковых тлей – 81%, трипсов – 94% и клопов вредная черепашка – 88% при численности вредителей в контроле соответственно 12,3 экз./колос, 4,4 экз./колос и 3,0 экз./м².

Таблица 1 – Хозяйственная и экономическая эффективность усовершенствованной технологии защиты посевов озимой пшеницы, 2019 г.

Вариант	Элементы структуры урожая			Урожайность, ц/га	Рентабельность, %
	продукт. кустистость, стебл./раст.	число зерен в колосе, шт.	масса 1000 зерен, г		
Контроль (без обработки)	1,75	29,2	39,1	37,8	–
Базовая технология (эталон)	2,2	36,0	45,4	49,8	156
Усовершенствованная технология	2,4	39,2	49,2	60,2	174
НСР ₀₅	–	–	–	4,12	–

Из болезней на озимой пшенице перед обработкой выявлены: септориоз и бурая ржавчина. Баковая инсектофунгицидная смесь Клотиамет Дуо + Адексар в комплексе с микроудобрением Витококтейль Зерно в усовершенствованной технологии защиты показала эффективность против септориоза на уровне 93,3%, бурой ржавчины – 99,6% при развитии болезней в контроле 28,2 и 55,4% соответственно. Эффективность баковой инсектофунгицидной смеси Кинфос + Рекс С против болезней в базовом технологии защиты была на 11 и 10,4% ниже и составила против септориоза – 82,3% и бурой ржавчины – 89,2%.

Применение усовершенствованной технологии защиты озимой пшеницы способствовало повышению продуктивной кустистости до 37,1%, количества зерен в колосе – до 34,2%, массы 1000 зерен – до 25,8%, урожайности – на 22,4 ц/га в сравнении с контролем (табл. 1). При этом было получено условно чистого дохода 16767 руб./га при уровне рентабельности 174%.

В базовой технологии прибавка урожайности составила 12 ц/га, условно чистый доход – 8639 руб./га при рентабельности 156%.

Таким образом, усовершенствованная технология защиты озимой пшеницы от вредных организмов на основе баковых смесей пестицидов в комплексе с регуляторами роста растений и микроудобрениями обеспечила более эффективную защиту посевов от вредителей, болезней и сорняков и более высокую хозяйственную и экономическую эффективность в сравнении с базовой технологией хозяйства.

Библиографический список

1. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины чёрной от наиболее вредоносных болезней / И.В. Сычёва, Ф.Ф. Сазонов, В.П. Луцко, Р.И. Ермаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.
2. 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. 2017. Т. 49. С. 290-294.
3. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Якуб И.А. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и форм ремонтантной малины в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2014 Т. 38. С. 124-131.
4. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.
5. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро XXI. 2014. № 4-6 (99). С. 15-17.
6. Власова Л.М., Попова О.В., Муравьев А.А. Инсектофунгицидная баковая смесь для защиты посевов озимой пшеницы // Защита и карантин растений. 2019. № 9. С. 19-21.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2013. 280 с.
8. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2004. 321 с.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009. 378 с.
10. Влияние минеральных удобрений и препарата эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.
11. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта московская 39 от септориоза //

Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Горки, 2016. С. 208-211.

12. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск, 2015. С. 327-329.

13. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от септориоза // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Горки, 2016. С. 208-211.

14. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII междунар. науч. конф. Брянск, 2010. С. 94-97.

15. Ториков В.Е. Сорт, агротехника, урожайность и качество зерна озимой пшеницы Нечерноземья. Брянск, 1999. 214 с.

16. Ториков В.Е. Хлеб из зерна Нечерноземья // Зерновые культуры. 1991. № 4. С. 21.

УДК 633.11

РОЛЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

The role of plant growth regulators in forming crop and quality of spring soft wheat grain in the conditions of the Smolensk region

¹ **Вьюгин С.М.**, д-р с.-х. наук, профессор

² **Вьюгина Г.В.**, д-р с.-х. наук, профессор, vyugin_sm@mail.ru

¹*Vyugin S.M.*, ²*Vyugina G.V.*,

¹ ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная академия

¹ *Smolensk State Agriculture Academy*

² ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет.

²*Smolensk State University*

Аннотация: в работе представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния регуляторов роста расте-

ний на формирование высокого урожая зерна и его качественные составляющие при возделывании яровой мягкой пшеницы в условиях Смоленской области.

Abstract: *The paper presents the results of experimental studies on the influence of plant growth regulators on the formation of a high grain yield and its quality components when cultivating spring soft wheat in the Smolensk region.*

Ключевые слова: яровая пшеница, эпин-экстра, циркон, урожайность, натура зерна, сырая клейковина.

Key words: *spring wheat, epin-extra, zircon, productivity, grain nature, raw gluten.*

Введение. При совершенствовании региональной технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Смоленской области следует обращать особое внимание не только на создание оптимального режима питания растений, но и на использование регуляторов роста растений, которые вызывают интенсификацию физиолого-биохимических процессов в вегетирующих растениях и биохимические изменения в созревающем зерне [2, 5]. Указанное выше способствует формированию высокого урожая зерна с отличными качественными показателями, отвечающими требованиям перерабатывающей промышленности. Однако действие современных регуляторов роста растений на формирование количества и качества зерна изучено еще недостаточно.

Объекты и методы исследований. Исследования с яровой мягкой пшеницей сорта Любава проводились в условиях Смоленской области в 2017-2018 гг.

Почва на опытном участке дерново-подзолистая среднесуглинистая содержание гумуса – 1,97 %, P_2O_5 (по Кирсанову) – 168, K_2O (по Масловой) – 157 мг/кг почвы, pH_{kcl} – 5,7. Площадь учетной делянки – 45 м², повторность опытов четырехкратная, норма высева – 5,5 млн. всхожих семян на 1 га. В качестве общего фона на всех делянках опыта внесено азофоски из расчета $N_{90} P_{90} K_{90}$.

Предшественником яровой пшеницы были однолетние травы, убранные на сенаж. Технология возделывания яровой пшеницы, кроме изучаемых приемов, общепринятая для Смоленской области.

Метеорологические условия 2017 и 2018 годов были неодинаковыми, что позволило испытать элементы технологий при разной обеспеченности вегетационных периодов осадками и теплом.

Опыты в 2017-2018 гг. закладывались по следующей схеме.

1. Контроль – вода

2. Эпин-экстра, P (0,025г/л) – 50 мл/га

3. Циркон, P (0,01г/л) –40 мл/га

Для повышения иммунитета к болезням и устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды проводили обработку посевов пшеницы регуляторами роста растений ручным опрыскивателем в фазу колошения при расходе рабочего раствора из расчета 300 л/га.

Оценку технологических показателей зерна проводили стандартными методами [1]. Статистическую обработку экспериментального материала выполняли по Б.А. Доспехову [3].

Результаты и обсуждение. В экстремальных условиях 2017 г. урожайность зерна яровой пшеницы на контрольном варианте, составила 2,11 т/га. Отмечено существенное повышение урожайности зерна по сравнению с контролем: эпин-экстра – 0,37 т циркон – 0,53 т; при НСР₀₅ равной 0,13 т. В 2018 г. абсолютный уровень урожайности превышал показатели 2017 г. на 30,8– 35,6% и находился в пределах 2,76 т/га на контроле, 3,34 т/га при внесении эпин-экстра и 3,58 т/га при внесении циркона (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность и технологические показатели качества зерна яровой пшеницы

Регуляторы роста растений	Годы	Урожай зерна, т/га	Масса 1000 зерен,г	Натура г/л	Сырая клейковина,%
Контроль	2017	2.11	30,2	658	24,2
	2018	2.76	32,0	717	26,3
Эпин-экстра	2017	2.48	34,6	720	29,0
	2018	3,34	42,4	755	30,2
Циркон	2017	2.64	35,7	721	30,8
	2018	3,58	44,4	761	31,4
НСР ₀₅		0,13	2,3	4	1,3

В каждом из вариантов с внесением регуляторов роста растений существенно возрастала натура зерна, масса 1000 зерен, стекловидность зерна и содержание сырой клейковины. В варианте с цирконом по сравнению с контролем в среднем за два года исследований стекловидность зерна возрастала на 11,2%, натура – на 53 г/л, масса 1000 зерен – на 9,0 г, содержание сырой клейковины – на 5,8%. Зерно с содержанием сырой клейковины более 28% (отвечающее требованиям, предъявляемым к сильной пшенице) сформировалось при обработке посевов в среднем за 2017-2018 гг. эпином-экстра -29,6 цирконом -

31,1%, в контрольном варианте качество клейковины не отвечало требованиям, предъявляемым к сильной пшенице.

Регуляторы роста растений оказывают определенное воздействие на физиолого-биохимические процессы в созревающем зерне, которые отвечают за формирование его качества. Обработка растений яровой пшеницы препаратами способствовала не только повышению урожайности, но и улучшению технологических показателей зерна. Особенно положительный эффект от изучаемых препаратов был получен в экстремальном по метеорологическим показателям 2017 г. Это очевидно, связано с влиянием регуляторов на функционирование клеточных мембран растений, в результате чего повысилась их устойчивость к внешним факторам среды.

Под воздействием фиторегуляторов в зерновках пшеницы повышалось общее накопление белков: эпин-экстра-4,0 %; циркон-4,6 %; за счет увеличения доли глиадинов и глютеинов, тогда как концентрация альбуминов, глобулинов и неэкстрагируемых белков существенно понижалась (таблица 2).

Таблица 2 - Содержание и состав белков в зерне пшеницы в зависимости от применения регуляторов роста растений, 2017 г.

Вариант	Общее содержание белков, %	Азот фракций, % от белкового азота		
		альбумины и легкорастворимые глобулины	глобулины	глиадины
Контроль	10,3	13,1	13,5	28,6
Эпин-экстра	14,3	10,1	11,0	31
Циркон	14,9	11,1	11,8	31,4
НСР ₀₅	0,4	0,2	0,4	0,4

Амилолитические ферменты влияют не только на хлебопекарные свойства, но и на семенные качества зерна, а также на технологические свойства получаемого из зерна солода. В связи с этим была проведена оценка действия препаратов на активность амилаз в прорастающих зерновках пшеницы.

В опыте 2017 г. эпин-экстра и циркон снижали активность амилаз в прорастающем зерне, а в опыте 2018 г. в зрелом зерне наибольшая активность амилаз отмечена при использовании циркона, а эпин – экстра понижал их активность в прорастающем зерне. Следовательно, наблюдается их отрицательное последствие на семенные качества зерна и технологические свойства солода.

В опытах установлено, что при внесении регуляторов роста растений отмечается устойчивая тенденция снижения концентрации свободных аминокислот в соке листьев вегетирующих растений, находящихся в фазе образования первого стеблевого узла, что свидетельствует о возрастающем их потреблении на синтез структурных и функционально активных белков в вегетативной массе пшеницы [4]. Из анализа полученных экспериментальных данных видно, что изменение концентрации аминокислот достаточно хорошо отражает уровень минерального питания растений пшеницы, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициентов корреляции. Установлено, что концентрация аминокислот в соке листьев тесно коррелирует с уровнем зерновой продуктивности пшеницы, $r = -0,96$; натурой зерна, $r = -0,91$; массой 1000 зерен, $r = -0,92$; содержанием в зерне сырой клейковины, $r = -0,93$; общим содержанием в зерне белков, $r = -0,98$; содержанием альбуминов и легко растворимых глобулинов, $r = 0,90$; содержанием глобулинов, $r = 0,85$; глиадинов, $r = -0,99$; глютеинов, $r = -0,97$; неэкстрагируемых белков, $r = 0,99$ (корреляция существенна при уровне вероятности 95 %).

Выводы. Таким образом, на основе результатов исследований можно отметить, что в условиях дефицитного температурного и водного стрессов вегетационного периода 2017 г. во время созревания зерновок пшеницы выявлено положительное действие регуляторов роста растений при их обработке посевов, которые повышали урожай и качество зерна. Под действием регуляторов роста в условиях более благоприятного 2018 г. прибавка урожая зерна яровой пшеницы также оказалась существенной. Установленные в ходе исследований корреляционные связи между концентрацией свободных аминокислот в соке листьев, продуктивностью растений, составом белков и технологическими показателями зерна свидетельствуют о том, что по результатам определения в соке листьев свободных аминокислот можно проводить диагностику азотного питания и прогнозировать уровень урожайности и качества зерна яровой мягкой пшеницы.

Библиографический список

1. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна. М.: Росагропромиздат, 1991. 206 с.
2. Вьюгина Г.В., Вьюгин С.М. Регуляторы роста растений: от теории к практике: монография. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2017. 118 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

4. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1985. 255 с.

5. Фунгициды, стимуляторы роста и микроэлементы на яровой пшенице / В.Е. Ториков, А.П. Прудников, О.В. Мельникова, А.П. Протасова // *Зерновое хозяйство*. 2004. № 3. С. 28.

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

7. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII междунар. науч. конф. Брянск, 2015*. С. 327-329.

8. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от септориоза // *Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Горки, 2016*. С. 208-211.

9. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII междунар. науч. конф. Брянск, 2010*. С. 94-97.

10. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от удобрений и норм высева семян / В.Е. Ториков, А.П. Прудников, О.В. Мельникова, В.И. Каничев, В.П. Парачев // *Зерновое хозяйство*. 2003. № 8. С. 25.

11. Соколов Н.А., Ториков В.Е., Михайлов О.М. Методология исследования аграрных проблем региона // *Вестник Брянской ГСХА*. 2012. № 2. С. 38-43.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ
РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ
«АГРОНАН» НА КАРТОФЕЛЕ**

*Results of research on the use of regulators growth and integrated fertilizer
"AgroNAN" on potato*

Дайнеко Т.М., к. с.-х. наук, доцент, *tm.daineco592@mail.ru*
Daineko T.M.

УО Белорусский государственный аграрный технический
университет
Belarussian State Agrarian Technical University

Аннотация. В работе обобщены результаты трех лет исследований по применению регуляторов роста Экосил, Эпин-Экстра и комплексного удобрения «АгроНАН» на картофеле. Наиболее эффективным и стабильным по годам оказалось применение регулятора роста Экосил – прибавка урожая картофеля к фону в среднем за три года составила 22,9 %. Действие регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра, а также микроудобрения «АгроНАН» достоверно проявлялось при недостатке влаги.

Abstract. *The article summarizes the results of three years of research on the application of growth regulators ecosil, EPIN-Extra and complex fertilizer "AgroNAN", on the potatoes. The most effective and stable over the years was the use of the growth regulator ecosil – the increase in the potato crop to the background on average for three years was 22.9 %. The effect of growth regulators ecosil and EPIN-Extra, as well as micro-fertilizers "AgroNAN", was significantly manifested when there was a lack of moisture.*

Ключевые слова. Регуляторы роста растений Экосил, Эпин-Экстра, комплексное удобрение «АгроНАН», картофель, урожайность.

Keyword. *The plant growth regulators ecosil, EPIN-Extra, complex fertilizer "AgroNAN", potato, yield.*

Одним из путей увеличения продуктивности картофеля при неблагоприятных условиях вегетационного периода: заморозках, засухе и других стрессовых явлениях является использование регуляторов роста, позволяющих уменьшить отрицательное влияние их на растения [1, с. 143-145]. Оптимизировать применение минеральных удобрений

под сельскохозяйственные культуры, в том числе и картофеля, позволяет внесение микроэлементов [2, с. 15-20; 3, с. 28-31].

Целью исследований являлось изучение влияния регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра, а также комплексного удобрения «АгроНАН» на урожайность клубней картофеля на дерново-подзолистой почве легкого гранулометрического состава Центральной зоны Беларуси.

Исследования проводились в течение 2017-2019 гг. на картофеле раннеспелого сорта Лилея (белорусской селекции) в условиях мелкоделяночного полевого опыта.

Годы исследований различались по приходу тепла и количеству выпавших осадков. Вегетационный период 2017 и 2019 гг. характеризовался, как умеренно влажный (гидротермические коэффициенты, ГТК, соответственно составили 1,51 и 1,58), 2018 года – как слабо засушливый (ГТК=1,34).

Экосил – биологический регулятор роста растений (продукт совместного производства ученых России и Беларуси), природный комплекс тритерпеновых кислот, выделенных из экстракта древесной зелени пихты сибирской. Обладает не только ростостимулирующим, но и антистрессовым и фунгицидным действием. Эпин-Экстра (Россия) – регулятор и адаптоген широкого спектра действия, раствор эпибрасинолида в спирте 0,025 г/л. Способствует увеличению урожайности, улучшению структуры и качества урожая, повышению устойчивости растений к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды (заморозкам, переувлажнению, засухе и другим стрессовым для растений ситуациям). «АгроНАН» (Беларусь) – многокомпонентное жидкое удобрение, содержащее микро- и ультрамикроэлементы (марганец, цинк, железо, медь, кобальт, молибден, магний, бор, селен, германий, ванадий, никель, титан), хелатированные природными органическими кислотами (лимонной, янтарной, яблочной, винной) и их смесями. Указанный набор элементов восполняет дефицит элементов питания, а также способствует активизации в растениях всех биохимических процессов. Некорневая подкормка «АгроНАН» способствует повышению засухоустойчивости растений, стойкости к резким перепадам температур, фитозаболеваниям, повреждениям вредителями, снижает отрицательное воздействие пестицидов на растения.

Исследования по изучению действия регуляторов роста и комплексного микроудобрения на продуктивность картофеля проводились на минеральном фоне – $N_{100}P_{50}K_{90}$. Азотные удобрения вносились в виде мочевины, фосфорные – в виде аммонизированного суперфосфата, калийные – калия хлористого. Предшественником картофеля

являлась озимая рожь + рапс промежуточно на зеленое удобрение. Технология возделывания картофеля – общепринятая для Центральной зоны Беларуси.

Схема опыта с картофелем имела следующий вид: 1) фон – N₁₀₀P₅₀K₉₀; 2) фон + Экосил (Э); 3) фон + Эпин-Экстра (ЭЭ); 4) фон + АгроНАН. Повторность опыта четырехкратная, расположение вариантов рендомизированное.

Регуляторы роста и микроудобрение «АгроНАН» вносились однократно путем опрыскивания посадок в фазу бутонизации–начала цветения картофеля. Норма расхода биостимуляторов: Экосил – 100 мл/га, Эпин-Экстра – 80 мл/га; микроудобрения «АгроНАН» – 50 мл/га. Расход рабочей жидкости 200 л/га.

В результате трехлетних исследований установлено, что на действие регуляторов роста и микроудобрения «АгроНАН» оказали влияние погодные условия вегетационного периода.

Достоверную прибавку урожая картофеля по сравнению с фоном в среднем за три года обеспечил регулятор роста Экосил: 42,6 ц/га или 22,9% (таблица 1). Действие его отличалось ежегодной достоверной эффективностью.

Таблица 1 – Урожайность картофеля сорта Лилея в зависимости от применения регуляторов роста и комплексного микроудобрения «АгроНАН», ц/га

Вариант	Урожайность картофеля, ц/га				Прибавка к фону	
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	средняя	ц/га	%
1.Фон - N ₁₀₀ P ₅₀ K ₉₀	198,7	180,7	179,6	186,3	-	-
2.Фон+Э	230,0	227,7	229,0	228,9	42,6	22,9
3.Фон+ЭЭ	218,3	199,0	219,9	212,4	26,1	14,0
4.Фон+ АгроНАН	249,9	197,5	188,7	212,0	25,7	13,8
НСР ₀₅	30,1	14,8	36,0	30,2	-	-

В варианте с ростостимулятором Эпин-Экстра в среднем за три года отмечалась лишь устойчивая тенденция повышения урожайности картофеля по сравнению с фоновым вариантом, так как в условиях 2017 года прибавка урожая от его применения была недостоверной: 19,6 ц/га при НСР₀₅ 30,1 ц/га.

Оба регулятора роста были наиболее эффективны в условиях

2019 года: прибавка урожая картофеля от применения ростостимулятора Экосил составила 49,4 ц/а, Эпин-Экстра – 40,3 ц/га по сравнению с фоном при НСР₀₅ 36,0 ц/га.

В результате исследований также было установлено, что применение микроудобрения «АгроНАН» в среднем за три года исследований находилось на уровне регулятора роста Эпин-Экстра (урожайность соответственно составила 25,7 и 26,1 ц/га). В условиях 2017 и 2018 гг. использование данного микроудобрения было достоверно эффективным. Так, в 2017 году действие комплексного удобрения «АгроНАН» обеспечило наивысшую прибавку урожая в опыте – 51,2 ц/га, в слабо засушливом 2018 – 16,8 ц/га. Применение комплексного удобрения «АгроНАН» в условиях прохладной влажной погоды июля 2019 года способствовало удлинению вегетационного периода картофеля. Во время уборки в вариантах с ним 30-35 % кустов имели зеленую ботву. Можно предположить, что при более поздних сроках уборки данных вариантов урожай был бы выше.

В среднем за три года применение микроудобрения «АгроНАН» в наибольшей степени способствовало увеличению содержания крупной и средней фракции клубней по сравнению с фоном: товарность урожая клубней составила 92,6%.

Таким образом, на почве легкого гранулометрического состава среднего уровня плодородия при однократном применении в фазу бутонизации – начала цветения наиболее эффективным и стабильным по годам оказалось применение регулятора роста Экосил – прибавка урожая картофеля к фону в среднем за три года составила 22,9%.

Действие регуляторов роста Экосил и Эпин-Экстра, а также микроудобрения «АгроНАН» достоверно проявлялось при недостатке влаги. Применение комплексного микроудобрения «АгроНАН» в условиях избыточного увлажнения способствует удлинению вегетационного периода картофеля.

Библиографический список

1. Дайнеко Т.М. Оценка действия регуляторов роста на урожайность картофеля // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: материалы заочной междунар. науч.-практ. конф. Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2014. С. 143-145.
2. Совершенствовать технологию возделывания продовольственного и семенного картофеля / А.А. Молякко, А.В. Марухленко, Л.А. Еренкова, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 2. С. 15-20.

3. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н. Тенденция развития картофелеводства Брянской области в 2015 году // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2. С. 28-31.

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

5. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII междунар. науч. конф. 2010. С. 94-97.

УДК 631.8:633.11«321»

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

*The influence of growth stimulants on the quality of grain
of durum spring wheat*

Дуктов В.П., к.с.-х. наук, доцент, *duktov@tut.by*
Дуктова Н.А., к. с.-х. наук, доцент, *duktova@tut.by*
Duktov V.P., Duktova N.A.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. В статье приведены результаты сортовой отзывчивости яровой твердой пшеницы по качественным показателям зерна на применение стимуляторов роста растений

Abstract. *The article presents the results of varietal responsiveness of spring durum wheat in terms of quality indicators of grain for the use of plant growth stimulants.*

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, показатели качества зерна.

Keywords: *spring durum wheat, grain quality indicators.*

Твердая пшеница (*Triticum durum Desf.*) издавна возделывается во многих странах мира, но для Республики Беларусь это новая продовольственная культура. Целесообразность возделывания твердой пшеницы обусловлена тем, что она является непревзойденным сырьем для макаронной и крупяной промышленности, используется как натуральная добавка к муке мягкой пшеницы при выпечке хлеба и хлебобулочных изделий [1, 2].

Качественные показатели зерна твердой яровой пшеницы в значительной степени являются наследственными свойствами и во многом определяются гидротермическими условиями вегетационного периода. Содержание сырого белка и клейковины – важный показатель качества пшеницы, зависит не только от погодных условий, но и от агроприемов при возделывании культуры [3].

Решение задачи повышения производства высококачественного зерна во многом зависит от внедрения новых продуктивных сортов, способных давать высококачественную продукцию, а также от применения новых технологий возделывания пшеницы, обеспечивающих формирование качественного зерна в различных погодноклиматических условиях [4].

Существенным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур является применение регуляторов роста растений. Управление ростом и развитием растений при помощи данных химических соединений в настоящее время приобретает особую актуальность в связи с тем, что позволяет существенно увеличивать количественные и качественные показатели продуктивности культурных растений при минимальных затратах труда и средств.

Исследования проводились в 2017-2018 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Для посева использовались два сорта различного морфотипа: высокорослый Розалия (Беларусь) и низкорослый Ириде (Италия). Показатели качества зерна определяли в аккредитованной Испытательной лаборатории качества семян УО БГСХА на базе экспресс-анализатора Infraneo-960 (компания «СНОРІН», Франция).

В наших исследованиях отмечено разноплановое влияние различных схем применения стимуляторов роста на качественные показатели получаемой продукции (таблица 1, 2).

Среднее значение содержания клейковины и белка по сорту Розалия в вариантах с фунгицидной обработкой семенного материала снизилось на 0,7 и 0,2% (до 31,4 и 15,2%). Следует отметить снижение данных показателей при увеличении кратности использования Терра сорб Комплекс – с 33,6 до 31,0 и с 15,9 до 15,4% по клейковине и белку соответственно. Это можно объяснить хорошей отзывчивостью сорта на применение препарата.

Следует отметить увеличение натуре зерна при применении изучаемых препаратов (+36 г/л), что связано с возрастанием значения массы 1000 зерен в среднем по опыту (+0,6 г). Значительных изменений стекловидности зерна под влиянием регуляции роста посевов сорта Розалия не установлено (контроль-стандарт – 86, среднее – 85,6%).

Оценка аналогичных показателей зерна сорта Ириде показала

увеличение содержания клейковины и белка в среднем по опыту (+1,1 и +0,9%) по отношению к контролю-стандарту. Наибольшие значения данных показателей установлены при анализе зерна, полученного при двукратной обработке посевов препаратом Гуливер стимул (35,6 и 16,9%).

Таблица 1 – Влияние различных схем применения стимуляторов роста на качество зерна твердой яровой пшеницы (сорт Розалия), среднее за 2017-2018 гг.

Вариант	Содержание клейковины, %	Содержание белка, %	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %
0. Контроль – без протравливания	31,8	14,8	654	82,5
1. Контроль – стандарт	32,1	15,4	644	86
2. Келпак (опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 2 л/га)	34,4	15,6	674	85
3. Биовертехно (опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 2,0 л/га)	31,0	14,9	673	86,5
4. Терра сорб Комплекс (протравливание семян, 1 л/т)	33,6	15,9	705	87,5
5. Терра сорб Комплекс (протравливание семян, 1 л/т; опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 1 л/га)	33,1	15,7	673	84,5
6. Терра сорб Комплекс (протравливание семян, 1 л/т; опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 1 л/га; опрыскивание в фазу флаг-лист – колошение, 1 л/га)	31,0	15,4	683	86,5
7. Райкат старт (протравливание семян, 0,5 л/т)	31,0	15,0	686	84
8. Райкат старт (протравливание семян, 0,5 л/т; опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 0,3 л/га)	32,4	15,8	643	83,5
9. Гуливер стимул (протравливание семян, 1,5 л/т)	30,3	14,8	710	87
10. Гуливер стимул (протравливание семян, 1,5 л/т; опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 1,5 л/га)	29,7	14,9	692	86

Продолжение таблицы 1

11. Азотовит (протравливание семян, 1 л/т)	30,0	14,9	685	84
12. Азотовит (протравливание семян, 1 л/т – без фунгицидной обработки семян)	29,7	14,8	688	86
13. Фосфатовит (протравливание семян, 1 л/т)	32,5	15,7	675	87
14. Фосфатовит (протравливание семян, 1 л/т – без фунгицидной обработки семян)	30,8	15,1	682	86
15. Экосил (протравливание, 0,1 л/т)	30,5	14,8	664	86
16. Экосил (протравливание, 0,1 л/т; опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 0,06 л/га)	30,8	14,9	672	85
17. Оксидат торфа (протравливание, 0,5 л/т)	30,1	14,8	677	85,5
18. Оксидат торфа (протравливание, 0,5 л/т; опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 1,0 л/т)	30,4	15,1	685	86,5
Среднее по вариантам 12 и 14	30,3	15,0	684,9	86,0
Среднее по вариантам 2-11, 13, 15-18	31,4	15,2	680,0	85,6

Таблица 2 – Влияние различных схем применения стимуляторов роста на качество зерна твердой яровой пшеницы (сорт Ириде), среднее за 2017-2018 гг.

Вариант	Содержание клейковины, %	Содержание белка, %	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %
0. Контроль – без протравливания	32,0	14,9	630	80,5
1. Контроль – стандарт	32,3	15,0	668	83,5
2. Келпак (опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 2 л/га)	33,9	16,1	682	80,5
3. Биовермтехно (опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 2,0 л/га)	32,5	15,2	663	83
4. Терра сорб Комплекс (протравливание семян, 1 л/т)	33,7	16,3	676	82,5

Продолжение таблицы 1

5. Терра сорб Комплекс (протравливание семян, 1 л/т; опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 1 л/га)	32,9	15,3	664	84,5
6. Терра сорб Комплекс (протравливание семян, 1 л/т; опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 1 л/га; опрыскивание в фазу флаг-лист – колошение, 1 л/га)	34,9	16,5	669	82,5
7. Райкат старт (протравливание семян, 0,5 л/т)	32,9	15,8	700	85,5
8. Райкат старт (протравливание семян, 0,5 л/т; опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 0,3 л/га)	34,5	16,6	704	82,5
9. Гуливер стимул (протравливание семян, 1,5 л/т)	31,8	15,6	704	84,5
10. Гуливер стимул (протравливание семян, 1,5 л/т; опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 1,5 л/га)	35,6	16,9	665	88
11. Азотовит (протравливание семян, 1 л/т)	34,4	16,1	684	81,5
12. Азотовит (протравливание семян, 1 л/т – без фунгицидной обработки семян)	31,8	15,9	661	83
13. Фосфатовит (протравливание семян, 1 л/т)	33,4	16,5	659	88
14. Фосфатовит (протравливание семян, 1 л/т – без фунгицидной обработки семян)	33,8	15,7	631	82,5
15. Экосил (протравливание, 0,1 л/т)	33,0	15,5	677	81,5
16. Экосил (протравливание, 0,1 л/т; опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 0,06 л/га)	32,9	15,5	670	82,5
17. Оксидат торфа (протравливание, 0,5 л/т)	32,5	15,3	663	83
18. Оксидат торфа (протравливание, 0,5 л/т; опрыскивание в фазу кушение – выход в трубку, 1,0 л/т)	32,6	15,5	666	83
<i>Среднее по вариантам 12 и 14</i>	<i>32,8</i>	<i>15,8</i>	<i>645,9</i>	<i>82,8</i>
<i>Среднее по вариантам 2-11, 13, 15-18</i>	<i>33,4</i>	<i>15,9</i>	<i>676,5</i>	<i>83,5</i>

Значительных изменений природы зерна и стекловидности под влиянием регуляции роста посевов сорта Ириде не установлено (контроль-стандарт – 668 и 83,5, среднее по вариантам с фунгицидной обработкой семян – 676,5 г/л и 83,5%). Вместе с тем наибольшие значения природы зерна установлены в вариантах со стимулятором роста Райкат старт и с обработкой семенного материала препаратом Гуливер стимул.

На основании проведенных исследований установлено, что регуляция роста и развития растений оказывает влияние на получение высококачественного зерна твердой яровой пшеницы, отвечающего требованиям ГОСТ пищевой промышленности, пригодного для выработки качественных макаронных изделий и круп. В большей степени это характерно при возделывании низкорослого сорта Ириде.

Библиографический список

1. Дуктова Н.А., Дуктов В.П., Павловский В.В. Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы // Известия НАН Беларуси. 2015. № 3. С. 85–92.
2. Гриб О.М. О возделывании твёрдой яровой пшеницы в Беларуси // Земляробства і ахова раслін. 2005. № 6 (43). С. 11-12.
3. Селекция и пути повышения качества зерна пшеницы твердой (*Triticum durum* Desf.) в Беларуси: монография / Н.А. Дуктова и др. Горки: БГСХА, 2020. 249 с.
5. Дуктов В.П., Дуктова Н.А. Применение регуляторов роста в посевах яровой твердой пшеницы: монография. Горки: БГСХА, 2019. 186 с.
6. Влияние минеральных удобрений и препарата эпин-экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.
7. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // Агрэколагічныя аспекты устойчыга развіцця АПК: матэрыялы XII міжнароднага навучнага канферэнса. Брэст, 2015. С. 327-329.
8. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // Агрэколагічныя аспекты устойчыга развіцця АПК: матэрыялы VII міжнароднага навучнага канферэнса. Брэст, 2010. С. 94-97.
9. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимо-

сти от удобрений и норм высева семян / В.Е. Ториков, А.П. Прудников, О.В. Мельникова, В.И. Каничев, В.П. Парачев // Зерновое хозяйство. 2003. № 8. С. 25.

УДК 633.16:631.526.32:631.559 (559.15)

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Evaluation of spring barley varieties in the forest-steppe of the Altai region's ob river area

Жаркова С.В., д. с.-х. наук, доцент, *stalina_zharkova@mail.ru***

Княн Н.Г., аспирант, *dushkafunny2@mail.ru*

Zharkova St.V., Kiyana N.G.

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет
Altai State Agricultural University

Аннотация. Представлены результаты полевого испытания 11 сортов ячменя ярового в условиях лесостепи Приобья Алтайского края. Урожайность сортов в среднем за четыре года исследований составила 2,87 т/га. Испытываемые сорта были по урожайности, на уровне стандарта (2,7 т/га) это сорта: Золотник, Колчан, Подарок Сибири, Алей, Кедрович или остальные сорта достоверно превысили стандарт по этому показателю. Стабильно высокую урожайность показали сорта: Ворсинский, Ворсинский 2, Задел, Салаир, Омский 95.

Abstract. *The results of field trials of 11 spring barley varieties in the forest-steppe of the Altai Region's Ob River area are discussed. Four-year average yield of the varieties amounted to 2.87 t ha. In terms of the yield, the tested varieties were at the standard level (2.7 t ha) including the following varieties: Zolotnik, Kolchan, Podarok Sibiri, Aley, Kedrovich; the other varieties significantly exceeded the standard regarding this index. The following varieties revealed consistently high yields: Vorsinskiy, Vorsinskiy 2, Zadel, Salair and Omskiy 95.*

Ключевые слова: ячмень яровой, сорт, урожайность, стабильность, вегетационный период, скороспелость, изменчивость, зависимость, признак.

Keywords: *spring barley, variety, yield, stability, growing season, early maturity, variability, dependence, character.*

Введение. В настоящее время культура ярового ячменя востребована и выращивается во всех зерносеющих регионах России, в том числе и в условиях Алтайского края. Зерно ячменя используется в качестве сырья во многих областях промышленного производства [1, с. 16-17; 2, с. 8-10]. В Алтайском крае его возделывают в основном на фуражные цели. Это значительно усиливает развитие кормовой базы региона и страны в целом [3, с. 296]. В последнее время в производственный процесс получения зерна ячменя всё чаще вводятся сорта интенсивного типа, которые несмотря на их высокий потенциал урожайности, не всегда в условиях возделывания показывают ожидаемые результаты. В связи с этим возникает необходимость изучения реакции сортов на условия их возделывания, что позволит отобрать сорта, максимально реализующие в условиях исследования свой биологический потенциал.

Целью наших исследований было изучение хозяйственно-ценных признаков сортов ячменя ярового в условиях лесостепи Приобья Алтайского края

Условия, методы, объекты исследований. Исследования провели на опытном участке ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ в 2015-2018 гг. Почва опытного участка – чернозёмы обыкновенные. Климат зоны – резко континентальный. В течение вегетационного периода наблюдаются среднесуточные резкие перепады температур. Влагообеспеченность района недостаточная, однако, иногда наблюдаются ливневые затяжные дожди [4, с. 134-142]. Агрометеорологические условия в годы исследований были различными. Сумма летних (май–август) осадков изменялась от 195 мм (2015 г) до 290 мм (2017 г) при норме 202 мм, а среднесуточная температура воздуха за этот период – от 16,3⁰С в 2018 г. до 17,7 °С в 2015 г.

Для выполнения исследований были использованы методические указания [5,6,7]. Объекты исследований – 11 сортов ячменя ярового: Сигнал, Алей, Ворсинский, Ворсинский 2, Задел, Золотник, Кедрович, Колчан, Подарок Сибири, Омский 95, Салаир. Стандарт – сорт Сигнал. Предмет исследования – хозяйственно ценные признаки сортов ячменя ярового. Предшественник – пар. Делянки с учетной площадью 5 м² размещали методом рендомизации в четырех повторениях. Норма высева семян 500 шт/м². Посев проводили вручную. Дата посева в 2015 году 21 мая, в 2016- 19 мая, в 2017 году – 18 мая, в 2018 году – 22 мая.

Результаты исследований. Сорта ячменя в условиях проведения исследований имели различную продолжительность вегетационного периода. В 2015 году сорта развивались равномерно, и длина ве-

гетационного периода у всех сортов составила 94 суток. Чуть продолжительные период вегетации сформировался в условиях 2016 года. Наиболее продолжительный вегетационный период наблюдали в 2017 году (98,3 суток). Удлинение продолжительности вегетационного периода произошло в период прохождения фаз вегетации «кущение-колошение» и «колошение – уборочная спелость» в этот период шли затяжные дожди. На 3-5 суток быстрее созревали растения в 2018 году вегетационный период колебался от 93 суток (сорта Колчан и Задел) до 95 суток (сорт Ворсинский).

Сорта, взятые нами для исследования, формировали урожайность различного уровня (таблица). Средняя урожайность сортов в 2015 году была максимальной за все годы исследования (3,05 т/га). Достоверно превысили стандарт по уровню урожайности (2,8 т/га) сорта: Ворсинский 2 (3,5 т/га - это максимальный урожай года), Салаир (3,3 т/га), Омский 95 (3,3 т/га) и сорт Задел (3,2 т/га).

В 2016 году средняя за год урожайность сортов была на 0,1 т/га ниже показателя 2015 года. Сорта сформировали высокий урожай, который варьировал от 3,3 т/га (сорта Ворсинский, Салаир) до 2,7 т/га (Ворсинский 2). Стандарт сорт Сигнал в этом году показал максимальный урожай за 4 года исследования (3,1 т/га), достоверно стандарт по показателю урожайности не превысил ни один сорт.

В условиях 2017 года средняя годовая урожайность составила 2,79 т/га. Стандарт отрицательно отреагировал на условия года и сформировал минимальную урожайность по данному году – 2,5 т/га. Но, так как урожайность остальных сортов была не высокая, достоверно ни один сорт не превысил стандарт по данному показателю.

Таблица 1 – Урожайность сортов ячменя ярового, 2015-2018 гг.

Сорт	Урожайность, т/га				
	Год				
	2015	2016	2017	2018	среднее
Сигнал,st	2,8	3,1	2,5	2,5	2,7
Алей	3,0	2,9	3,0	2,7	2,9
Ворсинский	3,1	3,3	2,9	2,9	3,0
Ворсинский 2	3,5	2,7	2,9	3,0	3,0
Задел	3,2	2,9	2,9	3,0	3,0
Золотник	3,0	2,7	2,7	2,6	2,7
Кедрович	3,0	3,0	2,7	2,6	2,8
Колчан	2,6	2,8	2,6	3,0	2,7

Продолжение таблицы 1

Подарок Сибири	3,1	3,1	2,5	2,3	2,7
Салаир	3,3	3,3	2,9	2,7	3,0
Омский 95	3,3	2,8	3,1	2,7	3,0
Среднее	3,05	2,95	2,79	2,7	2,87
НСР05,т/га	0,32	0,35	0,61	0,29	0,24

В 2018 году средняя урожайность по сортам за год составила 2,7 т/га. Урожайность стандарта 2,5 т/га достоверно превысили четыре сорта: Ворсинский 2 (3,0 т/га), Задел (3,0 т/га), Колчан (3,0 т/га) и Ворсинский (2,9 т/га). Урожайность сортов в среднем за четыре года исследований составила 2,87 т/га. Испытываемые сорта были, по уровню урожайности, на уровне стандарта (2,7 т/га) это сорта: Золотник, Колчан, Подарок Сибири, Алей, Кедрович остальные сорта достоверно превысили стандарт по этому показателю.

Формирование урожайности в условиях испытания зависит от взаимодействия показателей структуры урожая. В результате проведённых расчетов было выявлено, что взаимосвязь признаков различна по силе влияния. Высокую положительную корреляцию ($r > 0,7$) имеют признаки: «урожайность» и «продуктивная кустистость» ($r = 0,8192$), «длина колоса» и «высота растения» ($r = 0,8187$) при пороге достоверности: на уровне 5%: $R = 0,6021$.

Для выявления доли влияния факторов на величину урожайности был проведён дисперсионный двухфакторный анализ. Результаты расчётов показали, что на формирование величины урожайности, в нашем исследовании, большее влияние оказал случайный фактор – 49,07%, второй по значимости влияния – фактор «взаимодействие сорт x год» - 24,27%, доля влияния факторов «год» и «сорт» составила соответственно 14,20% и 12,46%.

Заключение. Результаты наших наблюдений показали, что все сорта, изучаемые по теме работы в условиях лесостепи Приобья Алтайского края, относятся по продолжительности вегетационного периода к среднеспелой группе. Наиболее скороспелыми за все годы исследований были сорта: Колчан и Задел со средним вегетационным периодом - 95,7 суток. Результаты определения величины изменчивости сортов по признаку «урожайность» показали, что наименьшая вариабельность была отмечена в 2015 и 2016 гг. (ГТК соответственно 0,87; 0,96), в 2017 году вариабельность признака была средней и высокой (ГТК = 1,42). Стабильно высокую урожайность показали сорта: Ворсинский, Ворсинский 2, Задел, Салаир, Омский 95. Эти сорта рекомендованы нами производителям зерна ячменя ярового.

Библиографический список

1. Максимов В.А., Замятин С.А., Апаева Н.Н. Роль климатических условий в формировании урожайности ярового ячменя // Аграрная наука. 2014. № 6. С.16-18.
2. Байкалова Л.П., Серебренников Ю.И., Янова М.А. Яровой ячмень в Восточной Сибири: монография. Красноярск, 2014. 371 с.
3. Жаркова С.В., Росихин П.С. Оценка сортов ячменя в условиях предгорий Салаира // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIII междунар. науч.-практ. конф. В 2 кн. Кн.1. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2018. С. 296-298.
4. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. Л: Гидрометиздат, 1972. 218 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1985. С. 68–90.
7. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. СПб., 2012. 63 с.
8. Мамеев В.В. Оценка параметров пластичности сортов озимой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 165-169.
9. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур российской и белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. № 2 (38). С. 47-54.
10. Мельникова О.В., Клименков Ф.И. [Оценка адаптивности, пластичности и стабильности сортов ярового ячменя, возделываемых в Брянской области](#) // [Зерновое хозяйство](#). 2007. № 3-4. С. 13-15.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ
ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО РАЗНОГО СРОКА УБОРКИ**

*Productivity of narrow-leaved lupin mixed crops
at different harvest period*

Педосич О.С., научный сотрудник, *lupin.zemledelie@mail.ru*
Исаева Е.И., к. с.-х. наук, в. н. с., *lupin.zemledelie@mail.ru*
Pedositch O.S., Isaeva E.I.

ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»
*All-Russian Lupin Scientific Institute – branch of the Federal
State Budget Scientific Institution «Federal Williams
Research Center of Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Исследования проводили во ВНИИ люпина на серой лесной почве юго-запада Нечерноземной зоны в 2015-2017 гг. с целью разработки технологии производства фуражного зерна, зерносенажной и зеленой массы на основе смесей узколистного кормового люпина с овсом, суданской травой и пайзой. Схема опыта включала тринадцать вариантов, четыре из которых представлены одновидовым посевом люпина, овса, суданской травы и пайзы, остальные девять вариантов с разными схемами совместного посева люпина и соответствующих злаковых культур. Наибольший урожай фуражного зерна за 2015-2017 гг. был получен в варианте посева люпина с овсом с нормой высева 0,78 млн.+1,75 млн. всхожих семян и составила 3,2 т/га. По урожайности зеленой массы выделился вариант с чистым посевом люпина 23,7 т/га, а в смеси вариант люпин + суданская трава с нормой высева 0,78 млн.+0,88 млн. и также составил 23,7 т/га. Урожайность зерносенажной массы была максимальной на варианте люпин + пайза с нормой высева 0,78 млн.+1,75 млн. всхожих семян и составила 23,9 т/га.

Abstract. *Tests have been done in the Russian Lupin Research Institute in the South-West of the Non-Chernozem zone on gray forest soil in 2015-2017. The aim was to develop technology for production of forage grain, grain-and-hilage and green mass. The test scheme consists of thirteen variants of mixture of narrow-leaved lupin and oat, sudan grass and paiza, the other nine variants had different scheme of mixed lupin and grass crops. The mixed crop of lupin and oat had the highest yield of 3.2 t/ha at sowing rate 0,78 mln.+1.75 mln. of viable seeds in the period 2015-2017.*

The variant of single lupin crop has the highest green mass yield 23.7 t/ha, the mixed crop of lupin and sudan grass with sowing rate 0.78 mln.+0.88 mln. of viable seeds produced also 23.7 t/ha. The yield of grain-and-hailage mass was the highest in the variant lupin and paiza at sowing rate 0.78 mln.+1.75 mln. of viable seeds and made 23.9 t/ha.

Ключевые слова: люпин узколистный, овес, суданская трава, пайза, урожайность, переваримый протеин, фуражное зерно, зерносе-нажная масса, зеленая масса.

Keywords: *narrow-leafed lupin, oat, Sudan grass, paiza, yield, di- gestible protein, feeder grain, grain-and-hailage mass, green mass.*

Современная система кормопроизводства как один из факторов биологической интенсификации и стабилизации предполагает использо- вание смешанных посевов. Смешанные посевы кормовых культур позво- ляют лучше использовать складывающиеся погодные условия, повы- шать устойчивость урожая, увеличивать валовой сбор корма и белка с единицы площади [4, с. 32]. Возделывание люпина и злаковых культур в смешанных посевах дают возможность без удобрений и средств защиты растений снизить засоренность полей, повысить продуктивность пашни в 1,5 – 2 раза при снижении затрат на производство.

Люпин - хорошая средообразующая культура. Совместные его посе- вы с зерновыми и другими культурами имеют в своей основе как биологические, так и практические преимущества. Во-первых, делают возможным получение сбалансированного по переваримому протеину непосредственно в поле концентрированного и зеленого корма, при этом существенно увеличивается сбор белка и выход обменной энер- гии с единицы площади посева. Во-вторых, при совместном выращи- вании зерновых и зернобобовых культур решается проблема снабже- ния растений азотом, причем без вредного воздействия на окружаю- щую среду [1, с. 74-78], [2, с. 22-27], [3, с.6-8].

В задачи наших исследований входило изучение урожайности зе- леной, зерносеменной и зернофуражной массы, полученной в одновидо- вых и смешанных посевах люпина, овса, пайзы и суданской травы.

Методика исследований. Во Всероссийском НИИ люпина в 2015 году был заложен опыт с посевами кормовых культур в чистом виде и со смесями узколистного люпина с овсом, суданской травой и пайзой. Были проведены исследования по изучению продуктивности смешанных агрофитоценозов при уборке на зеленую массу, зерносе- нажную массу и зерно. Общая площадь делянки 60 м², повторность опыта 3-х кратная. Расположение делянок – систематическое. Почва юго-запада Нечерноземной зоны Брянского региона – серая лесная

легкосуглинистая, среднекультуренная: рН 5,8-6,0; содержание подвижного P_2O_5 (по Кирсанову) 275-285, K_2O (по Масловой) – 211-224 мг/кг почвы, гумуса – 2,7-3,0%. Минеральные удобрения в опыте не использовались. Обработка пестицидами не проводилась. В опыте высевался люпин узколистный селекционный номер СН - 7807, овес Памяти Балавина, суданская трава Кинельская 100, пайза Красава.

Укосный урожай зеленой массы люпина с овсом проводили в фазу сизо-блестящего боба люпина, с суданской травой и пайзой в фазу выметывания метелки, зерносеменной массы люпина с овсом в фазу блестяще-приспевающего боба люпина и молочно-восковой спелости овса, люпина с суданской травой и пайзой - фаза окончания цветения; зерна – в фазу полной спелости культуры.

Результаты исследований. Учет урожая фуражного зерна, полученного в условиях 2015-2017 годов, показал, что в чистых посевах наиболее продуктивным оказался овес – 3,1 т/га, люпин узколистный, суданская трава и пайза уступали ему по урожайности соответственно 1,0, 1,7, 1,7 т/га (таблица 1). В структуре фуражного зерна, полученного в смешанных посевах люпина узколистного с овсом, люпин занимает от 16,3 до 30,6 %, с суданской травой – от 27,1 до 48,6 %, с пайзой – от 22,1 до 40,4 %.

Самый высокий урожай фуражного зерна получен в смешанном посеве люпина с овсом 3,2 т/га, при норме высева (0,78 млн. + 1,75 млн.), что соответствует 65 % доле люпина от полной нормы. Доля узколистного кормового люпина в данном варианте составила 22,6 %. Урожайность смеси на варианте с нормами высева (0,96 млн. + 1,0 млн.) составила 3,1 т/га с долей люпина 29,6 %, а урожайность смеси с нормой высева (0,60 млн. + 2,5 млн.) 2,4 т/га с долей люпина 16,5 %.

Урожайность фуражного зерна в смешанном посеве люпина узколистного с суданской травой составила 2,8 т/га при норме высева (0,60 млн. + 1,25 млн.), обеспечивая достоверную прибавку 0,2 и 0,5 т/га по сравнению с вариантами 0,78 + 0,88 и 0,96 + 0,5 млн. всх. семян.

Лучшим вариантом в смешанном посеве пайзы с узколистным люпином оказалась норма высева 0,60 млн. + 2,5 млн., что составляло 50% от полной нормы. Урожайность фуражного зерна при этом была 2,6 т/га.

Наибольший урожай зеленой массы в чистом посеве 23,7 т/га был получен на варианте люпина узколистного в чистом виде с нормой 1,2 млн. всх. семян на гектар. Среди смесей на данном этапе наилучшим был вариант люпин + суданская трава с нормой высева 0,78 млн. + 0,88 млн. Урожайность также составила 23,7 т/га.

По выходу с гектара зерносеменной массы выделился вариант

люпин + пайза с нормой высева 0,78 млн. + 1,75 млн., его урожайность составила 23,9 т.

Объективной оценкой возделывания одновидового и гетерогенных посевов люпина узколистного является определение энергетической эффективности.

При расчете учитываются все энергозатраты, приходящиеся на возделывание посевов и энергосодержание урожая, выявляется степень окупаемости энергозатрат энергосодержанием урожая. Согласно схеме опыта все энергозатраты, кроме затрат на семена, одинаковы для всех вариантов. Высокие затраты на семена получаются у овса в чистом виде – 6,8 ГДж/га, как показано в таблице 2. В смеси наибольшие затраты приходятся на вариант люпина с овсом 0,6 млн.+2,5 млн. – 6,1 ГДж/га, наименьшие – в варианте люпина с пайзой (0,6 млн.+2,5 млн.) – 2,9 ГДж/га.

Таблица – 1 Урожайность одновидовых и смешанных агрофитоценозов разного срока уборки (среднее за 2015-2017 гг.)

Культуры	Норма высева, млн. шт.	Урожайность, т/га.		
		зеленая масса	зерносе- нажная масса	фуражное зерно
Люпин узколистный	1,2	23,7	22,3	1,0
Овес	5,0	17,2	13,6	3,1
Суданская трава	2,5	13,8	17,4	1,7
Пайза	5,0	18,2	21,2	1,7
Люпин+овес	0,96+1,0	21,7	16,9	3,1
Люпин+овес	0,78+1,75	22,9	18,7	3,2
Люпин+овес	0,60+2,5	22,4	18,0	2,4
Люпин+пайза	0,96+1,0	21,3	22,9	2,4
Люпин+пайза	0,78+1,75	19,4	23,9	2,5
Люпин+пайза	0,60+2,5	20,2	23,8	2,6
Люпин+суданская трава	0,96+0,5	19,9	17,0	2,3
Люпин+суданская трава	0,78+0,88	23,7	20,7	2,6
Люпин+суданская трава	0,60+2,5	23,2	17,2	2,8

Таблица – 2. Затраты совокупной энергии на семена и зерно при возделывании люпина узколистного в одновидовом и смешанных посевах (среднее за 2015-2017 гг.)

Семена и зерно культур	Норма высева, млн. шт	Энергетический эквивалент	Затраты энергии, ГДж/га
Люпин узколистный	1,2	37,0	5,4
Овес	5,0	33,8	6,8
Суданская трава	2,5	21,4	0,6
Пайза	5,0	22,3	0,4
Люпин+овес	0,96+1,0	37+33,8	5,7
Люпин+овес	0,78+1,75	37+33,8	5,9
Люпин+овес	0,60+2,5	37+33,8	6,1
Люпин+пайза	0,96+1,0	37+22,3	4,4
Люпин+пайза	0,78+1,75	37+22,3	3,7
Люпин+пайза	0,60+2,5	37+22,3	2,9
Люпин+суданская трава	0,96+1,0	37+21,4	5,6
Люпин+суданская трава	0,78+0,88	37+21,4	5,7
Люпин+суданская трава	0,60+1,25	37+21,4	5,9

Заключение. Полученная зеленая, зерносенаяжная и зернофуражная масса может использоваться для получения высокопитательного силоса, зерносенажа и зернофуража. За 2015-2017 годы наибольший урожай был получен в варианте посева люпина с овсом с нормой высева 0,78 млн.+1,75 млн. – 3,2 т/га. По урожайности зеленой массы выделился вариант чистого посева люпина 23,7 т/га, а в смеси – люпин с суданской травой с нормой высева 0,78 млн.+0,88 млн. (23,7 т/га). Урожайность зерносенаяжной массы была максимальной на варианте люпин + пайза с нормой высева 0,78 млн.+1,75 млн. и составила 23,9 т/га.

Библиографический список

1. Слесарева Т.Н., Такунов И.П., Новиков М.И. Люпино-злаковые посевы - перспективное направление в земледелии // Земледелие. 2010. № 4. С. 7-9.
2. Слесарева Т. Н. Фитоценотический эффект люпино-злаковых гетерогенных ценозов в борьбе с сорной растительностью // Защита и карантин растений. 2010. № 12. С. 20-22.
3. Яговенко Л.Л., Яговенко Г.Л., Исаева Е.И. Эффективность смешанных посевов ячменя с люпином // Кормопроизводство. 2005. № 6. С. 21-22.

4. Беляк В.П. Интенсификация кормопроизводства биологическими приемами. Пенза: Изд-во ПТИ, 1998. 184 с.

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

6. Использование зерна малоалкоголидного люпина в кормлении крупного рогатого скота / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, Е.В. Крапивина, М.А. Ткачев, Г.Н. Бобкова, А.А. Бобков // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2010. С. 222 -230.

7. Зайцева О.А., Азарова Ю.С. Влияние предпосевной обработки семян сои биологически активными препаратами на продуктивность и урожайность семян // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск, 2013. С. 150-152.

8. Зайцева О.А., Шиков С.Н. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX междунар. науч. конф. Брянск, 2012. С. 172-175.

9. 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 междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2018. С. 153-157.

10. Милехина Н.В., Романова Ю.В. Влияние бактериальных препаратов в повышении продуктивности зернофуража в смешанных агроценозах // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. С. 145-148.

11. Милехина Н.В. Эффективность зерновых бобовых культур в однови-довых и смешанных агрофитоценозах в условиях серых лесных почв юго-запада нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 - растениеводство. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2002.

12. Милехина Н.В., Кистенев А.Н., Лихачев Б.С. Смешанные посевы как способ повышения эффективности полевого кормопроизводства // Саввичевские научные чтения: сб. науч. тр. посвящ. к столетию со дня рождения Константина Ивановича Саввичева / Брянская

государственная сельскохозяйственная академия, Агроэкологический институт, Кафедра кормопроизводства, селекции и семеноводства. Брянск, 2003. С. 78-88.

УДК 633.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАНОПРЕПАРАТОВ В СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Efficiency of nano drugs in seed breeding of flax-dongunz

Прудников А.Д., доктор с.-х. наук, профессор, *Prudnikov_47@mail.ru*

Прудникова А.Г., доктор с.-х. наук, профессор

Порушкова М.А., аспирант

A. D. Prudnikov, A. G. Prudnikova, M. A. Porushkova

ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная
академия

Smolensk state Agricultural Academy

Аннотация. Лен является интенсивной культурой и поэтому его урожайность прямо зависит от доз применяемых удобрений. Дефицит и высокая стоимость удобрений и особенно микроэлементов требуют поиска новых решений. В качестве приема, способствующего росту урожайности семян льна-долгунца следует назвать применение нанопорошков. Суспензиями подготовленных предварительно в ультразвуковой ванне нанопорошков обрабатывают семена льна-долгунца. Эффект достигается благодаря ускорению темпов начального роста растений и ускоренному встраиванию наночастиц металлов в ферментные системы.

Abstract. Flax is an intensive crop and therefore its yield depends directly on the doses of fertilizers used. The shortage and high cost of fertilizers and especially trace elements require the search for new solutions. As a technique that contributes to the growth of yield of flax seeds, we should mention the use of nanopowders. Suspensions of nanopowders prepared previously in an ultrasonic bath are processed for flax seeds. The effect is achieved by accelerating the initial growth rate of plants and accelerated embedding of metal nanoforms in enzyme systems.

Ключевые слова: лен-долгунец, нанокобальт, наноцинк, нанажелезо, семена льна.

Keywords: Flax, nanocobalt, nanozinc, flax seeds.

Возрождающийся интерес к культуре льна-долгунца требует поиска новых, экологически безопасных и экономически выгодных способов повышения урожайности и качества продукции. Уровень урожайности льна зависит не только от внесения минеральных удобрений и сроков сева, но и подготовки семян к посеву. Лен отличается повышенной чувствительностью к обеспеченности микроэлементами. От этого во многом зависит и урожайность семян льна-долгунца. Наиболее экономичная форма их внесения – обработка семян [1,2,3]. Для Смоленской области, где большая часть почв имеет низкую обеспеченность микроэлементами – выяснение этого вопроса достаточно актуально.

В настоящее время микроэлементы иногда применяют в виде солей (сульфат цинка, кобальта), кислот (борная кислота). Они включаются в состав комплексных удобрений для улучшения их усвоения, используются хелатные формы [4,5,6,7].

Есть и еще один способ повысить эффективность микроэлементов - использовать наночастицы этих соединений в виде 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 уменьшаются дозы их использования, и исключается загрязнение почв тяжелыми металлами (цинком, кобальтом).

С 2016 года в Смоленской ГСХА начали изучать действие нанопорошков кобальта, оксида цинка и железа на семенную продуктивность льна-долгунца.

Опыты проводились на легкосуглинистой разно окультуренной дерново-подзолистой почве. В пахотном слое почвы содержалось: гумуса – 1,88%-2,3%, подвижного фосфора от 75 до 250 мг/кг, обменного калия – от 52 до 160 мг/кг, $pH_{\text{сол}}$ – от 4,8 до 6,0, содержание бора, цинка, кобальта, меди, молибдена, марганца в основном низкое. Опыты проводились с разными по скороспелости сортами льна-долгунца: среднеспелым С-108 и раннеспелый сорт Лидер, т.е. те сорта, которые формировали более высокую урожайность льноволокна и семян в предыдущих исследованиях. Эти сорта пока занимают более 70 % площадей, занятые этой культурой в Смоленской области. В опыте при выращивании на волокно норма высева составляла 20-26 млн. шт. на 1 га, на семена 14- 18 млн. Предшествующая культура – яровые зерновые.

Опыты заложены в 4-кратной повторности, площадь учетной делянки 10-12 м². Уборку льна на семена осуществляли в начале полной спелости, на волокно и семена – в начале желтой спелости. Для

обработки посевного материала нанопрепаратами готовили в лаборатории 0,05% водно-дисперсную суспензию, затем подвергали ее дроблению на ультразвуковой ванне УЗ ПСБ-Галс с двумя излучателями мощностью 150 Вт. емкостью 2,8 л. После дробления нанопрепаратов проводили смачивание семян и тщательное перемешивание. Экспозиция смачивания составляла 12 часов.

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 сорт Лидер несколько иначе реагировал на обработку семян нанопрепаратами. Как более скороспелый сорт он на 2-3 дня превосходил по темпам развития среднеспелый сорт Импульс при первом сроке сева, и на 1-2 дня – при втором. Обработка семян ультрадисперсными частицами металлов способствовала более высокой сохранности растений и более быстрым темпам роста. Однако эти различия были меньшими по сравнению с сортом Импульс.

При использовании нанопрепарата Со увеличение высоты было недостоверным при раннем сроке сева, но при втором сроке отмечено превышение высоты растений по сравнению с контролем на 8,3 см. Это связано с активизацией биохимических реакций, ферментативной деятельности и многих физиологических процессов в растениях льна-долгунца при повышении температуры.

Обработка семян нанопрепаратом Fe способствовало увеличению высоты льна на 5,1-5,9 см. Наибольшую высоту формировали растения льна при обработке семян при обработке семян нанопрепаратом оксида цинка. Обработка семян льна нанопрепаратами оказали влияние на урожайность и качество льносемян (табл 1).

Год 2016 можно считать благоприятным для льна. Урожайность семян сорта Импульс превышала тонну с 1 га. Если при раннем сроке сева нанопрепараты практически не оказали влияния на урожайность семян, то при более позднем сроке сева выделялся вариант с применением нанопрепарата Fe.

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 обеспечен-

ность влагой и питательными веществами способствовали формированию коробочек с более крупными семенами. Масса 1000 семян различалась по вариантам опыта, однако почти всегда превышала 5 г.

Таблица 1 – Урожайность льносемян сорта Импульс в зависимости от сроков сева и обработок семян микроэлементами и нанопрепаратам металлов, 2016 г.

Обработка семян	Срок сева	
	6.05 2016	11.05 2016
Контроль (без обработки)	1,20	1,01
Микроэлементы В +Zn	1,21	1,12
Нано Со	1,25	0,97
Нано Fe	1,12	1,32
НаноZnO	1,22	1,04
НСР ₀₅	0,12	

В 2017 г году наибольшая прибавка урожайности семян получена при обработке семян нанопрепаратами ZnO, и опрыскиванию бором. 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, что обработка семян нанопрепаратами оксида цинка и кобальта достоверно повышает семенную продуктивность льна-долгунца.

В 2018 году продолжена серия опытов, в которых изучали обработку посевного материала следующими нанопрепаратами.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая среднеокультуренная. Содержание гумуса в пахотном слое 2,03%, подвижного фосфора 107, обменного калия 113 мг/кг почвы, рН-5,7, мощность пахотного слоя 22 см. Содержание бора, цинка, кобальта в почве не превышало ПДК.

Посев льна провели 7 мая, нормой высева 24 млн. всхожих семян на 1 га. Агротехника возделывания общепринятая для Смоленской области за исключением изучаемых факторов. Предшественником льна-долгунца были озимые зерновые. Уборка проведена 16 августа в фазу ранней желтой спелости.

В опыте возделывали сорт льна-долгунца С-108. Определение полевой всхожести льна-долгунца показало, что этот показатель изменяется по вариантам: от 83-92% в вариантах со смачиванием посевного материала водно-дисперсными суспензиями металлов, до 91-93% - при

смачивании 0,05% водным раствором микроэлементов, что больше контроля на 11,6-21,4%.

Анализ структуры урожая льна-долгунца в опыте показал незначительное варьирование показателей по вариантам опыта. Высота растений изменялась по вариантам от 80,7 до 97,8 см, что значительно выше контроля. Техническая длина растений изменялась от 64 до 70,7 см.

Таблица 2 – Урожайность семян льна-долгунца при обработке семян нанопрепаратами и микроэлементами в фазу «ёлочки», С-108, 2017 г, т/га

А. Замачивание семян	В. Обработка в фазу «ёлочки»			
	H ₂ O	микроэлемент Мо	микроэлемент В	ГК
Норма высева 18 млн.всх. семян/га				
Контроль (H 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	0,89	0,89
Нанопрепарат Со	1,16	1,25	1,32	1,03
Нанопрепарат ZnO	1,26	1,38	1,19	1,20
Норма высева 26 млн.всх. семян/га				
Контроль (H 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	1,10	1,16	0,83
Нанопрепарат Со	1,12	1,22	1,24	1,07
Нанопрепарат ZnO	1,23	1,36	1,20	1,01
НСР ₀₅ замачивания	0,12			
НСР ₀₅ опрыскивание	0,09			

Средний диаметр стебля в основном составлял 0,09 см (ZnO и ZnSO₄); 0,11 см (Fe и Fe₂(SO₄)₃) и был выше в контрольном варианте и Со нано. Количество коробочек на 1 растении изменялось в пределах 3,7-6,7 шт (в среднем 5 шт). Аналогично варьировала масса семян с 1 растения (от 0,06 г до 0,14 г) и масса семян с 1 м². Наибольшая масса семян с 1 м² получена в варианте Со нано – 57,6 г/м², в варианте Fe нано – 50,6 г/м², ZnO – 45,6 г/м².

Таблица 3 – Урожайность льнопродукции сорта С-108 в 2018 году, т/га

Варианты	Солома	Треста	Волокно	Семена
	т/га	т/га	т/га	т/га
Контроль (H ₂ O)	6,0	4,0	0,95	0,31
Со нано	6,6	4,66	1,31	0,58
ZnO нано	8,3	5,45	1,57	0,46
Fe нано	8,4	5,52	1,53	0,51

Таблица 4 – Урожайность сорта С-108 в зависимости от действия нанопрепаратов

№	Вариант	Урожайность льносоломы	Урожайность волокна	Урожайность льносемян
1	Обработка водой	2,8	0,96	0,32
2	Со-нано	3,6	1,04	0,33
3	ZnO-нано	3,7	0,82	0,35
4	Fe -нано	4,1	1,15	0,34
5	ГК-нано	4,7	1,64	0,36
6	Нутривант	5,5		0,44
7	H +Со-нано	5,0	1,40	0,35
8	H+ ZnO-нано	5,3	1,22	0,37
9	H+ Fe -нано	5,6	1,87	0,38
10	H+ Fe -нано	5,8	1,23	0,35
11	H+ ГК-нано	7,3	1,89	0,48
НСП ₀₅		0,40	0,09	0,03

Что касается урожайности льносемян, то в 2018 году вследствие высокой влажности и полегания, а также повторного цветения она составила 0,31 (контроль) – 0,58 т/га Со нано. Значительно выше наблюдалась урожайность семян в вариантах с обработкой посевного материала водно-дисперсными суспензиями нанопрепаратов: на 87% от обработки Со нано; на 48% от ZnO нано и на 64,5% от Fe нано по сравнению с контролем.

В 2019 году сорт льна С-108 высевали на почве с низким плодородием. (табл. 4)

Необычность условий года вызвала неодинаковую реакцию у льна- долгунца. Жаркая погода в начале вегетации вызвали ускоренное развитие льна. Затем наступление умеренных температур привели к

частичному повторному цветению льна-долгунца. Все это привело к формированию урожая, существенно отличающегося от предыдущих лет. Нанопрепараты, вызывающие ускоренное развитие льна-долгунца, не действовали вследствие недостатка питательных веществ, особенно азота.

Все это позволяет сделать вывод о том, что применение нанопрепаратов обычно приводит к повышению семенной продуктивности. Эффективность их действия определяется видом нанопрепарата, наиболее эффективным является нанокобальт.

Библиографический список

1. Адаптивное льноводство / А.Д. Прудников и др. Смоленск. Изд-во: Изд-во Смоленской ГСХА, 2016. 214 с.

2. Богдан В.З. Научное обеспечение льноводства // Инновационные разработки для производства и переработки лубяных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. Тверь: ФГБНУ ВНИИМЛ, 2017. С. 55-58.

3. Голуб И.А. Инновационные разработки для белорусского льноводства // Льноводство Беларуси. Мн., 2015. С. 3-14.

4. Картавенкова Л.П. Эффективность применения микроэлементов в хелатной форме и ростовых веществ на льне-долгунце // Льноводство Беларуси. Мн., 2015. С. 56-60.

5. Корепанова Е.В., Фатыхов И.Ш., Толканова Л.А. Лён-долгунец в адаптивной земледелии Среднего Предуралья: монография; под ред. Е.В. Корепановой. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. 204 с.

6. Тихомирова, В.Я. Лён-долгунец. Биологические особенности. Управление формированием урожая и его качество: науч. издание. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2011. 160 с.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР НА
ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ
БЕЛАРУСИ**

*Sorghum crops cultivation perspectives at radionuclides' contaminated
territories of Belarus*

Седукова Г.В., к. с.-х. наук, *g.sedukova@gmail.com*

Кристова Н.В., младший научный сотрудник, *kri-nina@lenta.ru*
Sedukova G.V., Kristova N.V.

ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси»
Institute of Radiobiology of NAS of Belarus

Аннотация. Представлены средние значения коэффициентов перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr в зелёную массу сорго сахарного, сорго-суданского гибрида и суданской травы при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве. Определена предельная плотность загрязнения дерново-подзолистой супесчаной почвы для получения нормативно-чистых зелёных кормов. Показана урожайность зелёной массы сорговых культур.

Abstract. *The average values of transfer factors of ^{137}Cs and ^{90}Sr to green mass of sweet sorghum, sorghum-Sudan hybrid and Sudan grass when cultivated on sod-podzolic sandy loam soil are presented. The limiting density of radionuclides contamination of sod-podzolic sandy loam soil for obtaining green feeds below permissible levels are determined. Are presented green mass' yield of sorghum crops.*

Ключевые слова: сорго сахарное, сорго-суданский гибрид, суданская трава, ^{137}Cs и ^{90}Sr .

Keywords: *sweet sorghum, sorghum-Sudan hybrid, Sudan grass, ^{137}Cs and ^{90}Sr .*

В настоящее время площадь сельскохозяйственных земель Беларуси, загрязнённых ^{137}Cs составляет 864,4 тыс. га или 11,7% от всех сельскохозяйственных земель республики, ^{90}Sr – 288,2 тыс. га или 3,9% [1]. Основное количество сельхозугодий занято под культурами, используемыми на кормовые цели. В полевых севооборотах среди однолетних кормовых культур широко распространена кукуруза, которая в отдельные годы не обеспечивает высокой урожайности зелёной массы. Существенное влияние на продуктивность культур оказывают измене-

ния климата – в первую очередь, участившиеся периоды с дефицитом влаги в почве и сильные засухи. Возникла необходимость расширения посевов теплолюбивых и засухоустойчивых культур [2, 3]. Большой интерес в этой связи представляют сорговые культуры: сорго сахарное, сорго-суданковый гибрид и суданская трава, которые характеризуются высокой устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям и высокой продуктивностью.

Сорго сахарное – ценная кормовая культура, характеризующееся сочным стеблем с высоким содержанием сахаров. В условиях Беларуси средняя урожайность зеленой массы достигает 600 ц/га и выше. Суданская трава наиболее раннеспелая среди сорговых культур, используется на кормовые цели в виде зеленой массы, сена и силоса. Зеленая масса богата питательными веществами и по кормовым достоинствам превышает многие злаковые травы, однако данная культура всегда уступает сорго по урожаю зеленой массы. Сорго-суданковый гибрид (ССГ) выведен путём скрещивания сорго с суданской травой. У гибридов удачно сочетаются ценные признаки обеих родительских форм – высокая засухоустойчивость и жаростойкость, высокая продуктивность, тонкостебельность, хорошая облиственность и способность к отрастанию после скашивания

Положительные агроэкологические испытания сорговых культур в различных зонах Беларуси, исследования по разработке отдельных элементов технологии возделывания, первые шаги в организации семеноводства дают основания для внедрения сорго в полевое кормопроизводство [4, 5].

В Государственном реестре сортов Беларуси зарегистрированы два сорта сорго сахарного, шесть сортов сорго-суданкового гибрида, пять сортов суданской травы и один сорт сорго зернового [6].

При возделывании сорговых культур на территории радиоактивного загрязнения важно установить значения параметров перехода радионуклидов в зеленую массу для получения нормативно чистых зеленых кормов.

Исследования по определению параметров перехода цезия и стронция в зеленую массу сорговых культур проводились в 2010-2012гг. путем постановки полевого опыта на дерново-подзолистой супесчаной почве, имеющей наибольшее распространение на территории Республики Беларусь и в зонах радиоактивного загрязнения.

Экспериментальный участок был расположен на территории, которая относится к зоне с периодическим радиационным контролем, где плотность загрязнения почв ^{137}Cs находится в диапазоне 37-185 кБк/м² (1-5 Ки/км²), а ^{90}Sr – 5,55-18,5 кБк/м² (0,15-0,5 Ки/км²). В почве отмечалось среднее содержание подвижного калия (K_2O –

169 мг/кг), высокое содержание фосфора (P_2O_5 – 341 мг/кг), недостаточное содержание гумуса (1,7%), рН(KCl) ровнялась 4,8 ед.

Для определения значений коэффициентов перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr проводился отбор сопряжённых почвенных и растительных проб в фазу начала выброса метёлки. Это обуславливалось тем, что именно в эту фазу зелёная масса характеризуется наилучшим зоотехническим качеством.

Содержание ^{137}Cs определялось на γ -спектрометрических комплексах фирмы Canberra и Oxford. Радиохимическое выделение ^{90}Sr проводилось по стандартной методике ЦИНАО с радиометрическим окончанием на аттестованном α - β счетчике Canberra-2400 [6].

Годы проведения исследований отличались по метеорологическим условиям: 2010 г. был тёплым, отмечался недостаток (ГТК=0,7), 2011 г. характеризовался нормальным увлажнением (ГТК=1,3), 2012 г. был тёплым и избыточно увлажнённым (ГТК=1,4).

Результаты наших исследований указывают, что урожайность зеленой массы исследуемых сорговых культур, а также содержание в них радионуклидов зависят от метеорологических условий в период вегетации.

Удельная активность ^{137}Cs в зелёной массе сорго сахарного, сорго-суданкового гибрида и суданской травы не превышала 10 Бк/кг. В среднем значение коэффициент перехода (K_p) ^{137}Cs в зелёную массу сорговых культур составило 0,06 Бк/кг:кБк/м². При этом наибольшие средние значения K_p для сорго сахарного и суданской травы были в 2010 г – 0,08 Бк/кг:кБк/м², наименьшими в 2011 г – 0,05 Бк/кг:кБк/м². Следует отметить, что для сорго-суданкового гибрида среднее значение K_p ^{137}Cs за весь период наблюдения ровнялось 0,06 Бк/кг:кБк/м². Полученные значения K_p ^{137}Cs находятся на уровне таковых в зелёную массу кукурузы и практически в два раза меньше, чем у клевера, однолетних и многолетних бобово-злаковых смесей.

Учитывая невысокие значения параметров перехода ^{137}Cs в зелёную массу сорговых культур, на территории, где плотность загрязнения данным радионуклидом не превышает 1480 кБк/м² (40 Ки/км²), возможно возделывание данных культур с гарантированным получением продукции, отвечающей нормативным санитарно-гигиеническим требованиям.

Удельная активность ^{90}Sr зелёной массе сорго сахарного в среднем ровнялась 30 Бк/кг, в сорго-суданкового гибрида – 38 Бк/кг, суданской травы – 45 Бк/кг. В среднем значение K_p ^{90}Sr в зелёную массу сорго сахарного составило 2,7 Бк/кг:кБк/м², ССГ – 3,5 Бк/кг:кБк/м², суданской травы – 4,4 Бк/кг:кБк/м².

Отметим, что значения K_p ^{90}Sr в зелёную массу сорговых куль-

тур находились в большей зависимости от метеорологических условий, чем значения Кп ^{137}Cs . Так, на контрольных вариантах переход ^{90}Sr в зелёную массу в годы с нормальным увлажнением в среднем на 20-30%, а с избыточным до 2 раз выше, чем в засушливые годы. Следовательно, в условиях избыточного увлажнения доступность ^{90}Sr для сорговых культур увеличивается.

При возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве получение нормативно чистых кормов для производства цельного молока возможно при плотности загрязнения почвы до 11,1 кБк/м² (0,3 Ки/км²) сорго сахарного и ССГ, до 7,4 кБк/м² (0,2 Ки/км²) для суданской травы. При плотности загрязнения почвы до 37 кБк/м² (1 Ки/км²) зелёную массу исследуемых культур возможно использовать для скормливания КРС с целью получения молока-сырья для переработки на масло.

Продуктивность зелёной массы сорговых культур значительно выше, чем других кормовых культур, в том числе и кукурузы. За счёт естественного плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы урожайность зелёной массы сорго сахарного изменялась от 400 до 670 ц/га, сорго-суданкового гибрида – от 310 до 480 ц/га, суданской травы – от 220 до 420 ц/га. При этом установлено, что урожайность зелёной массы ССГ и суданской травы, как в засушливый год, так и в год с избыточным увлажнением, дают в среднем одинаковую урожайность. В благоприятные годы продуктивность зелёной массы всех сорговых культур наибольшая.

Библиографический список

1. Министерство сельского хозяйства Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.mshp.gov.by/news/fddefe418bff9e00.html](https://www.mshp.gov.by/news/fddefe418bff9e00.html). Дата доступа: 19.09.2019.
2. Стратегия адаптации сельского хозяйства Республики Беларусь к изменению климата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://climate.ecopartnerstvo.by/sites/default/files/2017-09/%D0%90daptation%20strategy%20for%20belarus%20agriculture%20RUS.pdf>. Дата доступа: 18.09.2019.
3. Национальный доклад: Уязвимость и адаптация к изменению климата в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Otsenka-ujazvimosti-Belarusi-Rus.pdf>. Дата доступа: 18.09.2019.
4. Шестак Н.М. Продуктивность и основные приемы возделывания сорго сахарного в южной части Беларуси: автореф. дис. ... канд.с.-

х. наук: 06.01.09 / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». Жодино, 2019. 20 с.

5. Блохина, Е.А. Продуктивность гибридов сорго в зависимости от сроков посева и условий питания в северо-восточном регионе Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Горки, 2016. 25 с.

6. Государственный реестр сортов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sorttest.by/gosudarstvennyu_reyestr_2019.pdf. Дата доступа: 19.09.2019.

7. Методические указания по определению ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвах и растениях / А.В. Кузнецов В.И. Силин Ф.И. Павлоцкая и др. М.: ЦИ-НАО, 1985. 64 с.

8. 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. 17-21.

9. 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. 17-21.

10. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Камовская Т.М. Возделывание суданской травы в поликультуре на серых лесных почвах Нечерноземья // Кормопроизводство. 2008. № 3. С. 16-19.

11. 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. 17-21.

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

13. Соколов Н.А., Ториков В.Е., Михайлов О.М. Методология исследования аграрных проблем региона // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 2. С. 38-43.

14. Дронов А.В., Зайцева О.А., Кундик С.М. Продуктивность сорго сахарного в одновидовых и бинарных посевах на юго-западе Центрального региона России // Вестник Курской ГСХА. 2014. № 5. С. 53-54.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

Influence of microbiological fertilizers for potato yield

Тулинов А.Г., к. с.-х. наук, научный сотрудник, toolalgen@mail.ru
Tulinov A.G.

Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Institute of Agrobiotechnology FRC Komi SC UB RAS

Аннотация. В результате исследований 2019 года, проведенных в Институте агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН на картофеле районированного сорта Зырянец, установлено положительное влияние microbiological fertilizers БисолбиФит и Экстрасол на его продуктивность и качество. Применение биопрепаратов способствовало повышению ранней урожайности картофеля на 29,4-53,2%, по сравнению с контрольным вариантом, а прибавка общего урожая составила 4,1-16,1 т/га (15,5-61,0%). В сравнении со стандартной технологией удобрения на основе спор *Bacillus subtilis* (штамм Ч-13) увеличивают содержание сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля.

Abstract. As a result of studies in 2019 conducted at the Institute of Agrobiotechnology FRC Komi SC UB RAS on potatoes of the zoned Zyrynets variety, the positive effect of the microbiological fertilizers BisolbiFit and Extrasol on its productivity and quality was established. The use of biological products contributed to an increase in early potato yield by 29.4-53.2%, compared with the control option, and the increase in the total yield was 4.1-16.1 t/ha (15.5-61.0%). Compared to standard technology, fertilizers based on *Bacillus subtilis* spores (strain H-13) increase the dry matter and starch content in potato tubers.

Ключевые слова: картофель, microbiological fertilizer, предпосадочная обработка, опрыскивание, урожайность.

Keywords: potatoes, microbiological fertilizer, preplanting, spraying, productivity.

Из-за климатических условий Республику Коми можно отнести к зоне рискованного, экстремального земледелия и это может привести к недобору урожая сельскохозяйственных культур [1, с. 15-23]. Агропредприятиям республики, в том числе и картофелеводческим хозяйствам, рекомендуется применять различные биопрепараты и стимуляторы роста растений для повышения продуктивности культур.

Современные исследования использования различных сельскохозяйственно-ценных микроорганизмов в качестве биоудобрений подтверждают перспективность таких разработок. Их преимуществом является контроль за патогенами растений, снижение использования химикатов и экологизация сельского хозяйства в целом [2, с. 169-173].

Из препаратов, используемых в сельскохозяйственной практике и разнообразных по своей природе, нами выбраны для исследования микробиологические удобрения: Байкал-ЭМ1 – положительный контроль (действующее вещество: молочнокислые, азотофиксирующие и фотосинтезирующие бактерии, сахаромицеты, актиномицеты), БисолбиФит (споры *Bacillus subtilis* штамм Ч-13 и метаболиты, полученные в процессе культивирования штамма, нанесенные на тонкоизмельченный органический кремний), Экстрасол (*Bacillus subtilis* штамм Ч-13 и метаболиты, полученные в процессе культивирования штамма) [3, 4].

Цель исследований - изучить влияние микробиологических удобрений на урожайность и качество клубней картофеля.

Опыт в 2019 году проводили на дерново-подзолистой, суглинистой хорошо окультуренной почве, на картофеле районированного сорта Зырянец, относящегося к среднеранней группе спелости. Исследования проведены в полевом севообороте Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар). Предшественник – однолетние травы. Опыт закладывали в четырех повторностях, размещение вариантов – рендомизированное. Площадь учетной делянки – 10,5 м² (схема посадки – 70х30 см).

Характеристика почвы опытного участка: содержание гумуса – 4,2% (по Тюрину, ГОСТ 26213-91), кислотность почвы pH_{kcl} – 5,2 (ГОСТ 26483-85), гидролитическая кислотность – 4,2 мг-экв./100 г почвы (ГОСТ 26212-91), общего азота N_{общ.} – 98 мг/кг (по Кьельдалю, ГОСТ 26107-84), подвижного фосфора P₂O₅ – 625,0 мг/кг и обменного калия K₂O – 100,0 мг/кг (по Кирсанову, ГОСТ 26207-91). В опытах применяли агротехнику, рекомендованную для данной зоны возделывания картофеля. Минеральные удобрения внесены перед посадкой в виде сложных удобрений из расчета N₁₈₀P₆₀K₂₄₀ (по выносу) на планируемый урожай картофеля 30 т/га. Все учеты и наблюдения соответствовали общепринятым методикам [5-7]. Определение качества клубней картофеля проводилось по следующим методикам: сухое вещество (ГОСТ 31640-2012), крахмал (ГОСТ 26176-91), витамин С (ГОСТ 24556-89). Анализы почвы и клубней картофеля выполнялись в аналитической лаборатории ФГБУ САС «Сыктывкарская» по методикам принятым в агрохимической службе Российской Федерации.

Схема полевого опыта: 1 вариант – контроль, стандартная тех-

нология (без обработок картофеля микробиологическими удобрениями); 2 вариант – Байкал-ЭМ1 (обработка семенных клубней замачиванием в растворе препарата, обработка почвы перед посадкой, внекорневая обработка (опрыскивание) растений в течение вегетации); 3 вариант – БисолбиФит (опудривание гранул минеральных удобрений); 4 вариант – Экстрасол (предпосадочная обработка семенных клубней замачиванием в растворе препарата, внекорневая обработка (опрыскивание) растений в течение вегетации). Все обработки проводились в рекомендованных производителями периодичностях и дозах.

Таблица 1 – Урожайность клубней картофеля, т/га

№ п/п	Вариант	Урожайность на 75-й день		Урожайность на 90-й день	
		<u>общая</u> товарная	прибавка к контро- лю	<u>общая</u> товарная	прибавка к контро- лю
1.	Контроль	<u>23,5</u> 20,4	-	<u>26,4</u> 25,6	-
2.	Байкал-ЭМ1	<u>30,5</u> 26,6	<u>7,0</u> 6,2	<u>35,6</u> 31,4	<u>9,2</u> 5,8
3.	БисолбиФит	<u>36,0</u> 31,1	<u>12,5</u> 10,7	<u>42,5</u> 40,3	<u>16,1</u> 14,7
4.	Экстрасол	<u>30,4</u> 24,9	<u>6,9</u> 4,5	<u>30,5</u> 27,0	<u>4,1</u> 1,4
НСП ₀₅		<u>3,0</u> 2,6		<u>3,8</u> 3,5	

Учет раннего урожая, на 75-й день после посадки (табл. 1), свидетельствует о влиянии изучаемых приемов на скороспелость. Наиболее интенсивно клубнеобразование и нарастание массы клубней наблюдалось в третьем варианте. По сравнению с контролем применение микробиологического удобрения БисолбиФит повысило раннюю урожайность на 53,2% (на 12,5 т/га), а товарность на 52,5%. Препараты Экстрасол и Байкал-ЭМ1 также превысили контроль на 29,4-29,8%.

Учет урожая в период уборки показал, что достоверная прибавка в сравнении с контролем получена во всех вариантах опыта. Замачивание клубней и внекорневая обработка биопрепаратами по фону НРК позволило получить прибавку по общей урожайности 4,1-9,2 т/га, в варианте с опудриванием вносимых минеральных удобрений – 16,1 т/га и по товарной урожайности 1,4-5,8 т/га и 14,7 т/га соответственно.

За счет регуляции ферментативной активности в растительных клетках, оказав стимулирующее воздействие на рост и развитие кар-

тофеля, Экстрасол, содержащий в своем составе микроорганизмы и продукты их метаболизма (аминокислоты, ферменты, гормоны и т.д.), оказал влияние на содержание в клубнях крахмала и сухого вещества. По данным показателям вариант превысил контроль на 2,5 и 1,8% соответственно. Содержание витамина С в клубнях картофеля колебалось в зависимости от вариантов применения препаратов от 18,1 до 26,4 мг%. Более высокое его содержание отмечено в варианте БисолбиФит, превысившим контроль на 4,8 мг% (табл. 2).

Таблица 2 – Качество клубней картофеля

№ п/п	Вариант	Содержание в клубнях		
		сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг%
1.	Контроль	18,8	10,6	21,6
2.	Байкал-ЭМ1	20,1	12,3	18,1
3.	БисолбиФит	19,1	10,8	26,4
4.	Экстрасол	20,6	13,1	19,4

Таким образом, применение микробиологических удобрений на основе спор *Bacillus subtilis* (штамм Ч-13) при различных способах возделывании картофеля способствовало увеличению ранней урожайности на 29,4-53,2% по сравнению с контрольным вариантом. Общая урожайность составила 30,5-42,5 т/га, превысив вариант с внесением только NPK на 4,1-16,1 т/га. Препарат Экстрасол повышает качественные показатели клубней по содержанию сухого вещества и крахмала в сравнении со стандартной технологией на 1,8 и 2,5% соответственно.

Библиографический список

1. Система земледелия Республики Коми: монография / Г.Т. Шморгунов, А.Г. Тулинов, Н.В. Булатова и др. Сыктывкар, 2017. 226 с.
2. Картофель России. Т. III / под ред. А.В. Коршунова. М., 2003. 332 с.
3. Байкал-ЭМ1 (препарат) [Электронный ресурс]. URL: [http://shablin.ru/prodazhi/produkcziya-dlya-ogoroda/658-bajkal-em-1-\(preparat\).html](http://shablin.ru/prodazhi/produkcziya-dlya-ogoroda/658-bajkal-em-1-(preparat).html).
4. Микробиологические удобрения и биопестициды [Электронный ресурс]. URL: <https://bisolbi-sk.ru>.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1979. 416 с.

6. Симаков Е.А., Склярова Н.П., Яшина Н.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М., 2006. 70 с.

7. Коршунов А.В. Многофакторные опыты по картофелю (планирование, проведение, анализ). М., 2002. 100 с.

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

УДК 631.559:633.2:631.84

**УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ И СУХОЙ МАССЫ
СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ФОНА АЗОТНОГО ПИТАНИЯ**

*Yield of green and dry mass of *Silphium perfoliatum* dependent on
the background of nitrogen nutrition*

Шелюто Б.В., доктор с.-х. наук, профессор, *a.sheliuta@mail.ru*

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

Силивончик М.Н., Костицкая Е.В., аспиранты, *khpr-baa@tut.by*

Sheliuta B.V., Myslyva T.N., Silivonchik M.N., Kostitskaya E.V.

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

Аннотация. В статье представлены результаты оценки влияния норм азотного питания на урожайность зеленой и сухой массы сильфии пронзеннолистной. Установлено, что в среднем за 3 года исследований внесение азота в норме 120 кг/га д. в. обеспечивает урожайность зеленой массы сильфии пронзеннолистной в фазу стеблевания 56,7, а в фазу цветения –111,1 т/га, а также способствует повышению ее на 21,1 и 48,8 т/га соответственно по сравнению с безазотным фоном.

Abstract. *The paper presents information on the results of evaluating the effect of nitrogen nutrition standards on the yield of green and dry mass of *Silphium perfoliatum*. It has been found that, on average, over 3 years of research, the use of nitrogen in the amount of 120 kg/ha of active substance provides the yield of green mass of *Silphium perfoliatum* in the stem phase 56.7, and in the flowering phase - 111.1 t/ha. The use of nitrogen fertilizers also contributes to an increase in the yield of green and dry mass by 21.1 and 48.8 t/ha, respectively, compared with the nitrogen-free background.*

Ключевые слова: сильфия пронзеннолистная, урожайность, азотное питание, зеленая и сухая масса.

Key words: *Silphium perfoliatum*, yield, nitrogen nutrition, green and dry mass.

Введение. Для кормопроизводства вопрос снижения стоимости кормов и повышения продуктивности посевов является актуальной проблемой, которую необходимо решать за счет введения в культуру перспективных видов кормовых растений. Высокая продуктивность крупнотравных растений в сочетании с высокой питательностью зеленой массы и долголетием позволит эффективно и рационально использовать площади пахотных земель [1, 2, 3].

Сильфия пронзеннолистная на современном этапе интродукционного процесса имеет высокий уровень биологического развития и обладает комплексом хозяйственно – ценных признаков. Ее необходимо использовать как экологически устойчивый вид в почвенно-климатических условиях лесной зоны Беларуси и возделывать как кормовую культуру, соответствующую принципам биологического земледелия для ведения адаптивного кормопроизводства [4, 5].

Это одна из самых урожайных кормовых культур. Она способна давать высокий урожай зеленой массы в зоне с количеством выпадения осадков до 500 мм и более – 1500-1600 ц/га. На орошаемых землях южной зоны свыше 2300 ц/га [6]. Сильфия пронзеннолистная в различных районах выращивания превосходит по своей продуктивности кукурузу, многолетние травы, подсолнечник и другие кормовые культуры в 1,5-2 раза. Она может занимать большой удельный вес в структуре силосных культур [7, 8, 9].

Впервые это растение попало на белорусскую почву – в Центральный ботанический сад АН БССР – в 1963 г, немного семян было получено из Черновиц от З.И. Грицака. Экспериментальные исследования проводились в Витебской области В.С. Павловым (1969-1973 г.г.). Им было установлено, что среди новых кормовых растений наиболее продуктивной культурой была сильфия пронзеннолистная с урожайность зеленой массы 1001 ц/га, выходом сухого вещества – 200,5 и сырого протеина – 19,36 ц/га [4].

Ввиду того, что сильфия пронзеннолистная для условий Беларуси является культурой малоизученной, важно разработать эффективные технологические приемы получения высоких устойчивых урожаев зеленой массы этой культуры, что будет способствовать быстрому и широкому внедрению ее в производство.

Поэтому целью наших исследования является изучение и разра-

ботка эффективных приемов возделывания сельфии пронзеннолистной на зеленую массу в условиях северо-восточной части Беларуси.

Основная часть. Расчет биологической урожайности зеленой и сухой массы проводился в фазы стеблевания, когда зеленая масса культуры используется на подкормку скота в системе зеленого конвейера и фазу полного цветения растений, когда сельфия пронзеннолистная используется для заготовки силоса. На рисунке 1 представлено развитие растений к фазе уборки на зеленую массу.

Внесение разных норм азотных удобрений способствовало повышению уровня урожайности зеленой массы. За годы исследований в среднем урожайность зеленой массы в фазу стеблевания составила в вариантах с нормами внесения азота 90 и 120 кг/га 48,4 и 56,7 т/га, что выше по сравнению с контролем без внесения азота на 12,8 и 21,1 т/га (табл. 1). Внесение азота в норме 60 кг/га д.в. повышало урожайность зеленой массы на 8,6 т/га. Минимальная норма азота в 30 кг/га превышала по урожайности зеленой массы контроль в среднем на 1,7 т/га.



Рисунок 1 - Уборка сельфии пронзеннолистной на зеленую массу

Анализ изменения урожайности силфий пронзеннолистной по годам использования показывает, что наиболее высокая урожайность в фазу стеблевания получена в 2019 г.

Содержание сухого вещества в силфий в эту фазу составляло от 10,8 (2017 г. контроль) до 16,5% (2018 г, фон + N₁₂₀). Погодам исследований в 2019 г. содержание сухого вещества было несколько выше, чем в другие годы.

Урожайность сухого вещества составила в вариантах с N₁₂₀ и N₉₀ в среднем по годам исследований 9,5 и 8,2 т/га, что выше по сравнению с контролем на 5,1 и 3,8 т/га.

В вариантах с нормой внесения 30 и 60 кг/га азота урожайность сухой массы превышала контроль на 1,3 и 2,4 т/га.– 6,8 и 5,9 т/га соответственно.

Таким образом, внесение азота в норме 120 и 90 кг/га д.в. обеспечило урожайность зеленой массы силфий пронзеннолистной в фазу стеблевания в среднем за 3 года исследований 56,7 и 48,4 т/га, а также способствовало повышению ее на 21,1 и 12,8 т/га по сравнению с безазотным фоном.

В фазу полного цветения силфий пронзеннолистная убирается, как правило, на силос, т.к. в эту фазу растения достигают максимального развития с высоким содержанием элементов питания, особенно сахара и белка.

Урожайность зеленой и сухой массы силфий в фазу цветения представлен в таблице 2.

Расчет биологической урожайности зеленой массы и сухого вещества растений в эту фазу развития показал, что внесение азотных удобрений повышало урожайность силфий пронзеннолистной. Наиболее высокой она была на повышенных фонах азотного питания и составила в среднем за годы исследований 97,1 т/га зеленой массы и 21,1 т/га сухого вещества на фоне N₉₀, 111,1 и 23,0 т/га на фоне N₁₂₀, превышение над контрольным безазотным вариантом составило 34,8, 9,6 и 48,8, 11,5 т/га соответственно (табл. 2).

В варианте, где вносилось 30 и 60 кг/га д.в. азота превышение над контролем по урожайности зеленой массы составило 8,1 и 22,3 т/га соответственно.

Заключение. Внесение азота в норме 120 и 90 кг/га д.в. обеспечило урожайность зеленой массы силфий пронзеннолистной в фазу стеблевания в среднем за 3 года исследований 56,7 и 48,4 т/га, а также способствовало повышению ее на 21,1 и 12,8 т/га по сравнению с безазотным фоном.

Азотное питание также повышало урожайность силфий прон-

зеннолистной в фазу цветения. Наиболее высокой она была на повышенных фонах азотного питания и составила в среднем за годы исследований 97,1 т/га зеленой массы и 21,1 т/га сухого вещества на фоне N₉₀, 111,1 и 23,0 т/га на фоне N₁₂₀, превышение на контрольном безазотным вариантом составило 34,8, 9,6 и 48,8, 11,5 т/га соответственно.

Таблица 1 – Биологическая урожайность силфи при прозеннолистной в фазу стеблевания в зависимости от фона азотного питания, т/га

Вариант	Содержание сухого вещества					Биологическая урожайность						
	вещества					сухого вещества						
	зеленой массы					сухого вещества						
□	годы исследований					сухого вещества						
	2017г	2018г	2019г	2017г	2018г	2019г	2017г	2018г	2019г	среднее	+,-к контролю т/га	
Р60К90(фон)	10,8	11,7	13,4	27,3	34,6	40,5	35,6	2,9	4,8	5,4	4,4	-
Фон+N ₃₀	11,1	12,8	15,0	30,4	37,5	44,0	37,3	1,7	6,1	6,6	5,7	1,3
Фон+N ₆₀	12,2	15,5	15,4	31,6	48,9	52,9	44,2	8,6	8,5	8,1	6,8	2,4
Фон+N ₉₀	13,6	16,2	16,0	33,0	51,6	60,5	48,4	12,8	10,3	9,7	8,2	3,8
Фон+N ₁₂₀	13,9	16,5	16,2	34,7	63,7	71,6	56,7	21,1	12,2	11,6	9,5	5,1
НСР _{0,5}	□	□	□	1,08	1,42	□	□	□	□	□	□	□

Таблица 2 – Биологическая урожайность силфи при прозеннолистной в фазу цветения в зависимости от фона азотного питания, т/га

Вариант	Содержание сухого вещества					Биологическая урожайность						
	вещества					сухого вещества						
	зеленой массы					сухого вещества						
□	годы исследований					сухого вещества						
	2016г	2017г	2018г	2017г	2018г	2019г	2017г	2018г	2019г	среднее	+,-к контролю т/га	
Р60К90(фон)	17,0	21,2	23,8	65,3	61,2	60,4	62,3	11,1	13,0	14,4	11,5	-
Фон+N ₃₀	17,6	22,1	22,3	69,7	76,0	65,6	70,4	8,1	16,8	14,6	13,6	2,1
Фон+N ₆₀	18,2	25,1	22,8	76,2	96,9	80,8	84,6	22,3	24,3	18,4	17,1	5,6
Фон+N ₉₀	20,8	25,0	23,1	85,1	112,9	93,4	97,1	34,8	28,2	21,6	21,1	9,6
Фон+N ₁₂₀	20,9	23,6	23,5	90,6	130,4	112,4	111,1	48,8	30,8	26,4	23,0	11,5
НСР _{0,5}	□	□	□	2,16	2,41	□	□	□	□	□	□	□

Библиографический список

1. Кухарева Л.В. Роль интродукции в увеличении ассортимента кормовых культур // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: материалы междунар. конф., посвящ. 80-летию Центрального ботанического сада. Мн.: НАН Беларуси, 2012. С. 183-188.
2. Вавилов П.П., Кондратьев А.А. Новые кормовые культуры. М.: Россельхозиздат, 1975. 351 с.
3. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 23 с.
4. Емелин В.А. Научное обоснование возделывания силфий пронзеннолистной в условиях Республики Беларусь // Кормопроизводство. 2010. № 11. С. 38–40.
5. Лапа В.В., Черныш А.Ф., Смян Н.И. Предложения по изменению специализации сельскохозяйственных организаций республики с учетом природно – климатических условий и плодородия почв в целях достижения максимальной эффективности животноводства и растениеводства // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции / Беларуси РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». Мн.: ИВЦ Минфина, 2007. С. 29-41.
6. Рубан Г., Зайнулина К., Михович Ж. Особенности воспроизводства кормовых растений семейства ASTERACEAE в культуре // Вестник ИБ. 2015. № 6. С. 26-29.
7. Привалов Ф.И. О состоянии и приоритетных направлениях научных исследований в земледелии и растениеводстве Беларуси // Земляробства і ахова раслін. 2007. № 1 (50). С. 3–12.
8. Емелин В.А. Силфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания. Витебск: Изд-во ВГАВМ, 2011. 36 с.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЫХЛЕНИЯ УПЛОТНЕННЫХ ПОЧВ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ

*Energy-saving working equipment for loosening compacted soils in the
non-chernozem zone*

Теловов Н.К., старший преподаватель., *telovov@mail.ru*

Абдулмажидов Х.А., к.т.н., доцент. *Hamzat72@mail.ru*

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева

Russian state agrarian University-MSHA named after K. A. Timiryazev

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы создания нового рабочего органа -комбинированного орудия (глубокорыхлителя-удобрителя), обладающего оптимальной конструкцией для глубокого рыхления с внесением удобрений и возможностью адаптации его к внешним условиям и видам выполняемых работ т.е. одно временно выполняют две операции это значит энергосберегающий рабочий орган. Предложен один из путей снижения тягового сопротивления в процессе работы глубокорыхлителя.

Abstract: *the article deals with the creation of a new working body-a combined tool (deep-dredger-fertilizer), which has an optimal structure for deep loosening with the introduction of fertilizers and the ability to adapt it to external conditions and types of work performed, i.e. one operation is temporarily performed by two operations, which means an energy-saving working body. One of the ways to reduce the tractive resistance during the operation of the deep-digger is proposed.*

Ключевые слова: глубокорыхлитель, удобритель, удобрения, почва, тяговые сопротивления.

Keywords: *deep desiccant, fertilizer, fertilizers, soil, traction resistances.*

Применение рыхлителей в тяжелосуглинистых и глинистых увлажненных почвах не дает желаемого результата, т.к. глубина рыхления в этом случае не превышает 0,2...0,3 м, образуются уплотненные слои в нижней части профиля, которые делают практически невозможным равномерное внесение по горизонтам различных мелиорантов, структурообразователей и удобрений.

Для мелиорации этих почв применяются существующие глубокорыхлители *РГ-0,5* и *РГ-0,8*, которые агрегируются на тракторах тягового класса 30-70 кН. При проведении рыхления с данными глубокорыхлителями не достигается требуемая по агротехническим данным однородность комков почвы.

В такой ситуации правильным решением будет применение новых конструкций глубокорыхлителей [7]. Одним из таких технических решений является конструкция глубокорыхлителя-удобрителя предложенная нами и представленная на рисунке 1. По данной конструкции получен патент на изобретение №2500092 [4].

Орудие представляет собой два ряда последовательно установленных стоек разной толщины, причем толщина передней стойки больше чем задней это видно по сечению А-А. Такое решение позволяет уменьшить тяговые сопротивления при рыхлении. Вторая стойка снабжена трубчатым элементом с форсункой для подачи жидких удобрений. Лемеха и нижняя часть каждой стойки повернуты в боковой плоскости на угол 45° в разные стороны, то есть лемеха обеих стоек взаимно перпендикулярны.

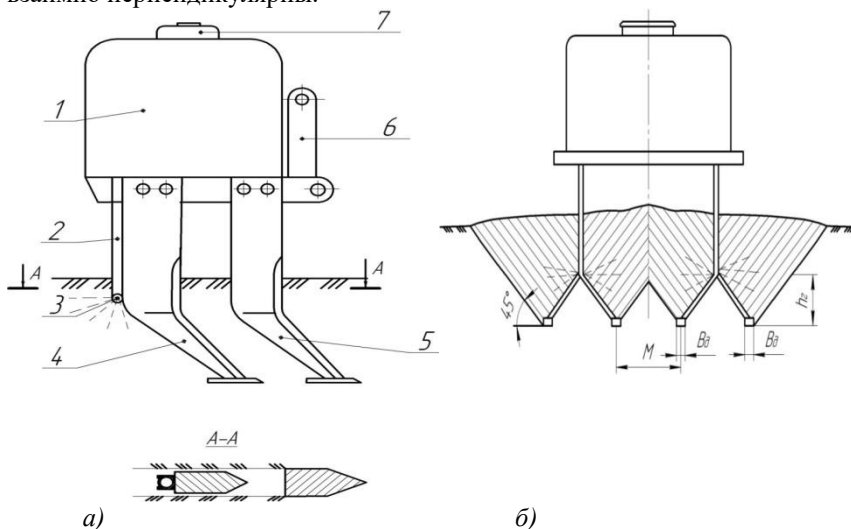


Рисунок 1. Глубокорыхлитель – удобритель а) вид с боку и б) вид спереди.

1 - бак для удобрения, 2 - трубопровод для подачи удобрения в почву, 3 - форсунка, 4 - рыхлитель (стойка) второго ряда, 5 - рыхлитель первого ряда, 6 - кронштейн для агрегирования с базовой машиной, 7 - крышка бака.

С помощью глубокорыхлителя-удобрителя можно вносить в разрыхленный почвенный профиль жидкие минеральные удобрения (азотные или растворы аммиачного типа).

С моделью рабочего органа были проведены экспериментальные исследования на грунтовом канале в лаборатории мелиоративных машин института Мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова. Эксперименты показали, что при рабочей скорости рыхления 0,6...0,8 м/с происходит интенсивное разрушение слитной структуры грунта. В неоднородных почвенных слоях грунты под действием режущих элементов глубокорыхлителя быстро разрушаются и вспучиваются на 0,015...0,03 м над поверхностью. Были также определены тяговые сопротивления при рыхлении грунта с последующим пересчетом их на рабочий орган в натуральную величину. Сделан вывод о возможности работе рыхлителя по тяговым условиям на базе тракторов тягового класса 30-70 кН.

По исследованиям, проведенным в работе [3] видно, что под действием глубокого рыхления коренным образом изменяются водно-физические свойства почв. Так, объемная масса снижается с 1700...1800 до 1300...1400 кг/м³, а число ударов динамического плотномера (Ударника ДорНИИ) – в 3...4 раза, что существенно увеличивает водопроницаемость почвы и ее фильтрационные свойства. Коэффициент фильтрации увеличился с 0,05...0,1 до 1 м/сут.

Новым направлением мелиорации и окультуривания тяжелых почв является создание органоминеральной структуры почвенного профиля, что достигается глубоким рыхлением с одновременным внутрпочвенным внесением структурообразующих веществ органического происхождения: измельченные стебли кукурузы, травы, торф и др., а также использованием для полива дренажного стока, содержащего органические вещества [1]. Это достигается использованием совместно с рыхлителем специальной конструкции удобрения.

Наибольшая эффективность глубокого рыхления наблюдается в первый год после обработки почвы. Затем под действием осадков, воздействия сельскохозяйственных машин и испарения почвенной влаги вновь происходит постепенное уплотнение почвы. В связи с этим рыхление целесообразно проводить через каждые 3...4 года.

При мелиорации и окультуривании низменных почв в Волоколамском районе Московской области, для которых стоки животноводческих комплексов и птицеферм являются ценными органическими мелиорантами достигнуто их широкое применение одновременно с рыхлением сельскохозяйственных угодий. Жидкие мелиоранты можно вносить в разрыхленный профиль почвы с помощью глубокорыхлителей и машин типа РЖТ-8, работающих на полях в едином комплексе.

Жидкий навоз, жидкие минеральные удобрения и химические мелиоранты перемещаются самотеком или под давлением из баков, смонтированных на тракторах Т-175, Т-150К, РТМ-160У и ЛТЗ-155, в распределительное устройство рыхлителя с помощью гибких шлангов, при этом обрабатываемый рыхлителем почвенный пласт приподнимается и затем распадается на мелкие комья. В разрыхленное пространство вносятся жидкие удобрения и мелиоранты. При таком способе внесения удобрений питательные вещества остаются в почве и не загрязняют окружающую среду.

Применение химических мелиорантов и структурообразующих веществ позволяет создавать новую комковатую структуру почвенного профиля и в дальнейшем при необходимости управлять этой структурой.

Выводы:

- применение предлагаемого глубокорыхлителя–удобрителя позволяет наиболее полно разрыхлять почвы и насыщать их различными мелиорантами;
- наибольший интерес в применении глубокорыхлителя для повышения урожайности почв представляет возможность внесения минеральных удобрений в комплексе с органическими;
- применение нового комбинированного орудия позволяет снижать тяговые сопротивления, возникающие при рыхлении.

Преимущества глубоких рыхлителей:

Качественное устранение излишней уплотнённости грунта механическим способом;

Восстановление обменных процессов влаги между верхними и нижними слоями земли.

Объёмное рыхление на глубину до 50 см - технологический процесс, обеспечивающий оптимальный влаговоздушный обмен во взрыхленном слое, улучшает микроклимат в почве и обеспечивает:

- хорошую аэрацию и фильтрацию дождевых и талых вод;
- в несколько раз увеличивается пористость почвы.
- на 20% повышается водопроницаемость;
- создаются условия для "всасывания", накопления значительных запасов находящейся влаги в почве и воздухе, а так же ее перераспределения;

К недостаткам глубокорыхлителя относятся:

- требуются дополнительные затраты на механизацию и увеличение мощности оборудования;
- высокий износ рабочих элементов техники;
- поверхность поля после обработки становится нестабильной, и тяжёлая сельскохозяйственная техника не может беспрепятственно проехать по этой территории.

Сельскохозяйственная техника для обработки почвы разнообразна и многофункциональна. В статье рассмотрены конструкции рабочего оборудования, которые помогут сельхоз работникам правильно подготовить грунт к посадке и выращиванию культурных растений.

Библиографический список

1. Комбинированное орудие для глубокого рыхления почвы с внесением удобрений: пат. 2500092 Рос. Федерация / Теловов Н.К., Шмонин А.В., Тойгамбаев С.К.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО "Московский государственный университет природообустройства"; заявл. 27.06.2012; опубл. 10.12.2013.

2. Теловов Н.К. Обоснование основных параметров комбинированного рабочего органа глубокого рыхлителя – удобрения // Докл. ТСХА. 2018. Вып. 290, ч. II. С. 288-294.

3. Теловов Н.К., Абдулмажидов Х.А. Экспериментальные исследования физической модели рабочего органа двухуровневого глубокорыхлителя // Вестник МГАУ. 2019. № 3. С. 22-27.

4. Теловов Н.К., Тойгамбаев С.К. Глубококорыхлитель - это орудия для разрыхления переуплотненных почв // Научное и кадровое обеспечение продовольственной безопасности России: материалы междунар. науч.-практ. конф. М., 2014. С. 287-293.

5. Теловов Н.К., Тойгамбаев С.К. Математическая модель теории планирования экспериментов по использованию глубококорыхлителя» // Мелиорация земель – неотъемлемая часть восстановления и развития АПК Нечерноземной зоны Российской Федерации: материалы междунар. науч.-практ. конф., 24 октября 2013 г. М.: ФГБНУ «ВНИИ-ГиМ им. А.Н. Костякова», 2013. С. 275-279.

6. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Методические аспекты оценки эффективности функционирования машинно-технологических станций // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 4. С. 33-37.

7. Рабочий орган почвообрабатывающей фрезы с вертикальной осью вращения: пат. 166354 Рос. Федерация / Блохин В.Н., Белоус Н.М., Никитин В.В., Сазонов Ф.Ф.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, № 2016113439; заявл. 07.04.2016; опубл. 20.11.2016, Бюл. № 32.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ АЗОТФИКСАЦИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ
И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
РИЗОТОРФИНА И МИКОРИЗЫ**

*Biological nitrogen fixation, yield and seed quality of soybeans when using
risotorphine and mycorrhizae*

Осин А.А., к. с.-х наук, доцент, *osin1953@inbox.ru*
Osin A.A.

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

Oryol state agrarian University named after N. V. Parakhin»

Аннотация. В статье представлены результаты четырехлетних исследований применения различных микробиологических удобрений на скороспелом сорте сои Мезенка в условиях Орловской области. Отмечено, что альтернативой минеральному азоту в современных условиях является азот биологический. Соя, как бобовая культура, способна к образованию двух типов симбиоза: арбускулярно-микоризный (АМ) и бобово-ризобияльный (БРС). Эффективность этих симбиозов зависит от почвенно-климатических и сортовых особенностей и, в значительной степени, контролируется самим растением. Для повышения биологической азотфиксации нужны новые более эффективные и экологически безопасные формы микробных удобрений комплексного действия. Таким удобрением является КМУ БисолбиМикс. В своем составе оно содержит различные группы микроорганизмов, которые благотворно влияют на растение и почву. Отмечено, что КМУ БисолбиМикс повысило уровень развития симбиотического аппарата, усилило биологическую азотфиксацию. Общее потребление азота возросло в 1,4 раза, а доля биологического азота в урожае составила 45,8%. Сбор семян с 1 га посевов был в 1,5 раза выше контроля, белковистость семян повысилась на 1,5%, сбор белка увеличился на 56,2%.

Abstract. *The article presents the results of four years of research on the use of various microbiological fertilizers on the precocious variety of mezenka soy in the Oryol region. It is noted that an alternative to mineral nitrogen in modern conditions is biological nitrogen. Soy, as a legume culture, is capable of forming two types of symbiosis: arbuscular-mycorrhizal (AM) and legume-rhizobial (BRS). The effectiveness of these symbioses depends on soil-climatic and varietal characteristics and is largely controlled by the plant itself. To increase biological nitrogen fixation, new more effec-*

tive and environmentally safe forms of complex microbial fertilizers are needed. This fertilizer is CMU Bisolbimix. In its composition, it contains various groups of microorganisms that have a beneficial effect on the plant and soil. It was noted that the Bisolbimix CMU increased the level of development of the symbiotic apparatus and enhanced biological nitrogen fixation. Total nitrogen consumption increased by 1.4 times, and the share of biological nitrogen in the crop was 45.8%. The collection of seeds from 1 ha of crops was 1.5 times higher than the control, the protein content of seeds increased by 1.5%, and the collection of protein increased by 56.2%.

Ключевые слова: соя, биологическая азотфиксация, комплексные микробные удобрения (КМУ), клубеньковые бактерии (КБ), активный симбиотический потенциал (АСП), арбускулярно-микоризный симбиоз, бобово-ризобийный симбиоз (БРС), фотосинтетический потенциал (ФП), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), абсолютно сухое вещество (АСВ), урожайность.

Keywords: *soy, biological nitrogen fixation, complex microbial fertilizers (CMU), nodule bacteria (KB), active symbiotic potential (ASP), arbuscular-mycorrhizal symbiosis, legume-rhizobial symbiosis (BRS), photosynthetic potential (FP), net photosynthetic productivity (BPF), absolutely dry matter (ASV), yield.*

Источниками азота для растений являются азот почвы, биологический и технический азот, но их роль в азотном балансе и повышении урожайности не одинакова. Азот почвенного гумуса и азот, фиксированный из воздуха свободноживущими азотфиксаторами, обеспечивает получение низких урожаев зерна – 0,7 т/га. Минеральные азотные удобрения быстро покрывают дефицит азота в почве и существенно повышают урожайность всех сельскохозяйственных культур. Но с ростом стоимости энергоносителей высокие нормы минерального азота становятся экономически не выгодными и экологически опасными [1, с.6-10]. Хозяйственная деятельность человека нанесла непоправимый ущерб экологической системе в связи с растущим применением минеральных удобрений, средств защиты растений, что привело к снижению устойчивости современных сортов к стрессовым ситуациям и создало определенные трудности для реализации их биологического потенциала продуктивности [2, с. 1-5; 3, с. 3].

Единственной альтернативой минеральному азоту является азот биологический. Он постоянно входит в органическое вещество растений, не оказывая никакого отрицательного влияния на экологическую среду. Даже при получении высокого урожая за счет симбиотического азота исключается опасность попадания оксидов азота в окружающую среду, организм человека и животных.

Отечественное земледелие весьма нуждается в использовании альтернативных агротехнологий, позволяющих получать дополнительные источники минерального питания растений. Это может быть достигнуто в результате применения микробиологических препаратов. При этом предпочтение должно отдаваться препаратам, способным влиять на эффективность симбиоза, вызывать видимые изменения в росте и развитии растений и улучшать использование других макроэлементов.

В ходе эволюции растения всегда ассоциированы с различными микроорганизмами. Наиболее изучены и применяемы в практике арбускулярно-микоризные грибы. Грибы получают доступ к ресурсам почвы и обменивают их на продукты фотосинтеза. В свою очередь они увеличивают способность комплекса растение-гриб поглощать воду, минеральное питание из почвы, особенно фосфорное, положительно влияют на устойчивость надземной и подземной части растений к стрессам, а также принимают участие в формировании структуры почвы. Бобовые растения способны к образованию двух типов симбиозов: с грибами *Glomeromycote* (АМ) и бобово-ризобияльного симбиоза (БРС) с клубеньковыми бактериями. Эффективность этих симбиозов в значительной степени контролируются растениями [4, с. 11-17]. В настоящее время общепринятым становится мнение, что чем выше микробное разнообразие почв, тем выше их плодородие [5, с. 119-125].

Новые формы микробиологических удобрений комплексного действия более эффективны и экологически безопасны. Комплексные микробные удобрения (КМУ) повышают содержание и биоразнообразие различных групп благотворных микроорганизмов, которые были утрачены в цепи агрофитоценоза при применении высокой химической нагрузки на почву в процессе производства растениеводческой продукции. Это положение подтверждено результатами отечественных ученых по изучению их влияния на различных сортах зерновых бобовых культур [6, с. 1-20; 7, с. 12-14; 8, с. 315-318; 9, с. 43-48]. Работы по изучению взаимодействия новых форм микробиологических препаратов и КМУ на повышение интенсивности работы симбиотической системы, продуктивности должны идти следом за созданием новых сортов с учетом конкретных агроклиматических и агротехнологических условий. Такие сорта в настоящее время поступают в производство и требуют более глубокого изучения. В связи с этим целью исследований явилось изучение влияния микробиологических препаратов (АМ, КБ) и комплексного микробного удобрения БисолбиМикс на формирование симбиотической системы, урожайность и качество семян сои.

Материал и методика исследований. Исследования были про-

ведены в КФХ «Сосна» Новодеревеньковского района Орловской области в 2015-2018 гг. Объектом наших исследований была соя сорта Мезенка. Соя выращивалась в полевом севообороте. Предшественником в годы исследования была озимая пшеница. Сорт скороспелый, селекции ВНИИЗБК. Учетная площадь делянки 15 м², повторность 4-х кратная, способ посева широкорядный с междурядьем 45 см. Норма высева 0,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Почва опытных участков темно-серая лесная среднесуглинистая, с мощностью гумусового слоя до 35 см. Среднее содержание гумуса - 5,6-5,8%, подвижного фосфора по Кирсанову - 15,8 - 16,5, обменного калия - 11,0– 13,8 мг/100 г почвы, рНсол – 5,6-5,8, гидролитическая кислотность – 4,1-4,3 мг-экв/100 г почвы. Для инокуляции использовали: грибы арбускулярной микоризы (*Glomus intraradices* - штамм 8), КБ (*Rhizobium japonicum* - штамм 626 а) и КМУ БисолбиМикс содержащий в своем составе субстрат (филтратионно-моечный осадок при производстве свекловичного сахара), инокулируемый грибами АМ (штамм 8), КБ (штамм 626 а). Схема полевого опыта включала 4 варианта: 1. Контроль (без инокуляции); 2. АМ; 3. КБ; 4. КМУ БисолбиМикс.

Агротехника сои в опыте общепринятая для зоны. Посев проводили в конце первой декады мая. Семена сои в третьем варианте перед посевом обрабатывали препаратами КБ (ризоторфин – штамм 626 а). Инокулум гриба АМ и КМУ БисолбиМикс вносили в почву 300 кг/га под предпосевную культивацию. Уход за посевами заключался в прополке опытных делянок вручную по мере необходимости в течении вегетационного периода. Химические средства защиты растений не применяли.

В ходе опыта изучали динамику формирования симбиотического аппарата, определяли площадь листовой поверхности, ФП, ЧФП, накопление АСВ, содержание в семенах белка. Урожайность сои определяли по деляночно. Полученные результаты подвергали математической обработке. Все исследования проводили по общепринятым методам.

Результаты исследований и их обсуждение. Отмечено, что в среднем за 4 года моноинокуляция сои КБ была более эффективной, чем грибами АМ. Нодуляция растений сои возросла в 2,5 раза, количество активных клубеньков в 1,6 раза, а их масса в 2,6 раза по отношению к контролю (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели развития симбиотической системы сои, 2015-2018 гг.

Показатели	Контроль	АМ	КБ	КМУ	НСР ₀₅
Нодуляция, %	27,3	36,1	67,3	75,5	5,5
Количество клубеньков, млн. шт. / га	0,70	0,95	1,12	1,79	0,27
Масса клубеньков, кг/га	22,7	34,9	60,1	75,6	2,8

Эффективность действия КМУ на развитие симбиотической системы сои была существенно выше. Процент нодулированных растений составил 75,5, против 27,3 на контроле. Численность активных клубеньков была в 2,56 раза выше контроля и в 1,60 раза больше, чем в варианте с КБ. Масса активных клубеньков возросла соответственно в 3,33 и 1,26 раза. Эффективность симбиотической системы сои в варианте с КМУ была самой высокой (табл. 2).

Таблица 2 – Эффективность симбиотической системы сои, 2015-2018 гг.

Показатели		Контроль	АМ	КБ	КМУ
Доля активных клубеньков, %	По массе	45,1	68,7	78,3	86,9
	По количеству	39,0	67,9	74,4	78,7
АСП кг* дн. / га		2464	2982	3791	5815
Потребление азота, кг / га	Всего	124,4	130,4	145,3	174,4
	В т.ч. биологического	28,4	35,6	47,5	79,8
Доля биологического азота в формировании урожая, %		22,8	27,3	32,7	45,8

Доля активных клубеньков в варианте с КМУ была в 2,0 раза, а доля их массы в 1,9 раза выше, чем на контроле. АСП составил 5815 кг*дн./га. КМУ обеспечили максимальное потребление азота 174,4 кг/га, из них 79,8 кг/га было фиксировано растениями из воздуха. Доля фиксированного азота с 22,8% на контроле возросла до 45,8%. Комплексные микробные удобрения оказали положительное влияние на формирование фотосинтетических показателей посевов сои (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние микробиологических препаратов на формирование фотосинтетических показателей посевов сои, 2015-2018 гг.

Показатели	Контроль	АМ	КБ	КМУ	НСР ₀₅
Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га	27,8	29,9	32,5	34,9	1,02
ФП, млн. м ² *дн./га	1,33	1,43	1,56	1,61	0,05
ЧПФ, г/м ² *сут./га	3,82	3,95	4,06	4,16	0,1
АСВ, т/га	5,08	6,04	6,33	6,95	0,27

Максимальная площадь листьев в варианте с КМУ была на 7,1 тыс.м²/га больше, чем на контроле и на 2,4 тыс.м²/га выше, чем в варианте с КБ. Фотосинтетический потенциал превзошел эти варианты на 0,28 и 0,05 млн. м²*дн./га.

Интенсивность работы листового аппарата при внесении КМУ на сое была более высокой, чем при инокуляции грибами АМ и КБ.

Внесение в почву инокулянта двойного действия в виде КМУ БисолбиМикс обеспечило получение с 1 га посевов сои 6,95 т/га АСВ, при этом чистая продуктивность фотосинтеза составила 4,16 г/м²*сут./га, что 0,34 г/м²*сут./га больше, чем в контрольном варианте.

Комплексные микробные удобрения способствовали формированию самого высокого урожая семян сои в опыте (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние микробиологических препаратов на урожайность, содержание и сбор белка семенами сои, 2015-2018 гг.

Показатели	Контроль	АМ	КБ	КМУ	НСР ₀₅
Урожайность, т/га	1,37	1,56	1,72	2,05	0,15
Содержание белка, %	33,8	34,0	35,0	35,3	0,17
Сбор белка, кг/га	463	530	602	723	45

Урожайность сои в варианте с КМУ составила 2,05 т/га. Сбор семян в этом варианте был в 1,5 раза выше, чем на контроле и в 1,2 раза больше чем в варианте с инокуляцией КБ. КМУ обеспечило повышение белковистости семян на 1,5%. Сбор белка с 1 га посева был больше по сравнению с контрольным вариантом на 260 кг.

Выводы:

1. При внесении в почву 300 кг/га КМУ БисолбиМикс нодуляция растений сои возросла в 2,8 раза, число активных клубеньков в 2,6 раза, а их масса в 3,3 раза.

2. При использовании КМУ БисолбиМикс было фиксировано 79,8 кг азота воздуха, его доля в формировании урожая составила 45,8%.

3. КМУ увеличили площадь листьев на 25,5%, сбор АСВ возрос на 36,8%.

4. Использование КМУ обеспечило получение 2,05 т зерна и 725 кг белка с 1 га. Белковистость семян возросла на 1,5%.

Библиографический список

1. Синеговская В.Т. Потребление растениями сои азота и источники его поступления // Пути повышения продуктивности полевых культур на Дальнем Востоке: материалы междунар. науч.-практ. конф. Благовещенск, 2004. С. 6-10.

2. Осин А.А. Влияние микробиологических препаратов, минеральных удобрений на симбиоз, урожайность и белковую продуктивность сои и фасоли в условиях Центральной лесостепи России: автореф. канд. с.-х. наук: 06.01.09. Орел, 2009. 22 с.

3. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 23 с.

4. Тихонович И.А., Борисов А.Ю. Васильчиков А.Г. Специфичность микробиологических препаратов для бобовых культур и особенности их производства // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 3. С. 11-17.

5. Intimate associations of beneficial soil microbes with the host plants / O.Y. Shtark, A.Y. Borisov, V.A Zhukov, I.A. Tikhonovich // Soil microbiology and sustainable crop production. Dordrecht: Springer, 2012. P. 119-196.

6. Чеботарь В.К., Наумкина Т.С., Борисов А.Ю. Комплексное микробное удобрение БисолбиМикс: монография. СПб., 2015. 239 с.

7. Борисов А.Ю., Наумкина Т.С., Штарк О.Ю. Эффективность использования совместной инокуляции гороха посевного грибами арбускулярной микоризы и клубеньковыми бактериями // Докл. РАСХН. 2004. № 2. С.12-14.

8. Симбиотическая и фотосинтетическая деятельность посевов

фасоли при моно - и двойной инокуляции биопрепаратами / Н.В. Парахин, Т.С. Наумкина, А.А. Осин, В.С. Осина // Интенсификация и оптимизация производственного процесса сельскохозяйственных растений: материалы междунар. науч.- практ. конф. Орел, 2009. С. 315-318.

9. Кузмичева Ю.В., Петрова С.Н Управление биологическим потенциалом агроценозов как фактор ресурсосбережения и устойчивости растениеводства // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 4 .С. 43-48.

10. Симонов В.Ю., Чубукова А.И., Сычѳв Д.В. Сравнительная характеристика сортов сои и совершенствование элементов технологии их возделывания // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 254-259.

11. Зайцева О.А. К вопросу оценки раннеспелых сортов сои на техноло-гичность в условиях Брянской области // Знания молодых: наука, практика и инновации: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых. Киров: Изд-во Вятская ГСХА, 2018. С. 25-29.

УДК 633.264:631.531.04:631.559

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ

Influence of sowing methods on the seed production of meadow oatmeal

Петренко В.И., к. с.-х. наук, доцент, *khpr-baa@tut.by*

Плисков Д.С., студент

Petrenko V.I., Pliskow D.S.

Учреждение образования Белорусская государственная орденов
Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия, г. Горки

*Belarusian state order of the October Revolution and the red banner
of Labor agricultural Academy, Gorki*

Аннотация. Определение влияния способов посева овсяницы луговой с целью повышения ее семенной продуктивности.

Annotation. *Determination of the influence of methods of sowing meadow fescue in order to increase its seed productivity.*

Ключевые слова: овсяница луговая, полевая всхожесть, структура травостоя, урожайность семян.

Keywor: *Meadow fescue, field germination, herbage structure, seed yield.*

Овсяница луговая – многолетнее травянистое растение, рыхлокустовый злак, корневая система мочковатая, среднеспелая, с умеренным отношением к влаге, хорошо зимует. Она широко используется не только в кормопроизводстве, но и при создании газонов и спортивных площадок. Однако семена овсяницы находятся в дефиците и для решения этой проблемы необходимо совершенствовать технологию возделывания ее на семена [1,3].

Схема опыта включала различные способы посева: 1. Посев под ячмень (контроль). 2. Посев под горохо-овсянную смесь. 3. Посев под тритикале. 4. Беспокровный посев.

Опыт заложен в 2016 году на дерново-подзолистой легко суглинистой почве, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемый моренным суглинком с глубины около одного метра,

Полевая всхожесть и выживаемость растений зависит, прежде всего, от качества семян, способов посева, агротехнических и почвенных условий, а также от экологических факторов. Чем они благоприятнее, и все эти условия находятся в оптимуме, тем полевая всхожесть и выживаемость выше [4]. Полевая всхожесть и выживаемость овсяницы луговой представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние способов посева на полевую всхожесть и выживаемость овсяницы луговой

Варианты опыта	Количество растений на 1 м ²		Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уходом в зиму, шт/м ²	Выживаемость, %
	высеяно всхожих семян, шт	получено всходов, шт/м ²			
Посев под ячмень (контроль)	682	464	68	353	76
Посев под горохо-овсянную смесь	682	491	72	393	80
Посев под тритикале	682	457	67	329	72
Беспокровный посев	682	532	78	468	88

Анализ таблицы 1 показал, что покровные культуры незначительно снижают полевую всхожесть овсяницы луговой на 6–11% по отношению к беспокровному посеву. Более высокая полевая всхожесть овсяницы наблюдалась при беспокровном посеве и составляла 78%. Выживаемость растений овсяницы так же наблюдалась ниже при посеве под покровные культуры на 8–16% по отношению к беспокровному посеву. Наибольшее угнетающее воздействие оказывает тритикале, где наблюдалась наименьшая выживаемость растений овсяницы луговой 72%, что на 4% ниже по отношению к контролю. А максимальная полевая всхожесть и выживаемость получена при беспокровном посеве и составила соответственно 78 и 88%.

Биологические особенности растений и их связь с окружающей средой наиболее полно выражены структурой травостоя. Основными элементами структуры травостоя многолетних трав, влияющими на их урожайность, являются: количество генеративных побегов, масса семян с 1 м² и масса семян с 1 побега [2]. Данные структуры травостоя овсяницы представлены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Структура травостоя овсяницы луговой в зависимости от способа посева (2017 г.)

Варианты опыта	Общее количество побегов, шт/м ²	Количество генеративных побегов, шт/м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Посев под ячмень (контроль)	1113	612	55	38,67	0,063
Посев под горохо-овсянную смесь	1142	685	60	53,18	0,078
Посев под тритикале	956	497	52	21,26	0,043
Беспокровный посев	1054	717	68	67,84	0,095

Анализ таблицы 2 показал, что способ посева овсяницы луговой оказывает существенное влияние на общее количество побегов и доленое участие плодоносящих генеративных посевов. Следует отметить, что во всех вариантах с подпокровным посевом овсяницы, количество генеративных побегов, их доленое участие и масса семян с одного побега наблюдалась ниже по отношению к беспокровному посеву. При посеве овсяницы луговой под тритикале наблюдалась наименьшее количество генеративных 497 шт/м². при доленом их участии 52%, что на 16% ниже чем в беспокровном посеве. При посеве овсяницы луговой беспокровно количество генеративных побегов наблюдалось макси-

мальное и составляла 717 шт/м², доля генеративных побегов при этом составляла 68%.

Анализ таблицы 3 показал, что на второй год использование овсяницы, общее количество побегов и доля генеративных побегов была выше по всем вариантами опыта по отношению к 2017 году. Способ посева овсяницы луговой, так же как и в 2017 году оказал существенное влияние на общее количество побегов, количество генеративных побегов и долевое участие плодоносящих генеративных побегов. Так, при посеве овсяницы луговой под ячмень, общее количество побегов составило 1304 шт/м², при долевом участии генеративных побегов 62%, что на 14% ниже чем в беспокровном посеве, а при посеве под тритикале соответственно 1318 шт/м² и 58%.

Таблица 3 – Структура травостоев овсяницы луговой в зависимости от способа посева (2018 г.)

Варианты опыта	Общее количество побегов, шт/м ²	Количество генеративных побегов, шт/м ²	Доля генеративных побегов %-ом отношении	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Посев под ячмень (контроль)	1304	809	62	52,41	0,065
Посев под горохо-овсяную смесь	1204	831	69	68,75	0,083
Посев под тритикале	1318	765	58	33,65	0,044
Беспокровный посев	1211	921	76	82,27	0,089

При посеве овсяницы луговой под горохо-овсяную смесь общее количество побегов составило 1204 шт/м², при долевом участии генеративных побегов 69%, что на 7% ниже, чем в беспокровном посеве. При посеве овсяницы луговой беспокровно количество генеративных побегов наблюдалось максимальное и составило 921 шт/м², а долевое их участие 76%. Масса семян с 1 м² при беспокровном посеве так же наблюдалось максимальное и составила 82,27 грамм, что на 30,86 грамм больше по отношению к контролю.

Урожайность овсяницы луговой определяется условиями произрастания и структурой травостоя, главным элементом структуры

травостоя является количество генеративных побегов, масса семян с одного побега и масса семян с 1 м². Урожайность семян овсяницы по годам и в среднем за два года представлены в таблице 4.

Анализ таблицы 4 показал, что на второй год использования семенников урожайность семян овсяницы наблюдалось выше по всем вариантам опыта по отношению к 2017 г, а максимальная урожайность семян наблюдалась в варианте при беспокровном посеве и составила 8,2 ц/га, что на 3 ц/га выше по отношению к контролю.

Таблица 4 – Урожайность семян овсяницы луговой

Варианты опыта	Годы		В среднем за 2 года
	2017	2018	
Посев под ячмень (контроль)	3,9	5,2	4,55
Посев под горохо-овсяную смесь	5,3	6,9	6,1
Посев под тритикале	2,1	3,4	2,75
Без покровный посев	6,8	8,2	7,5
НСР 05	0,84	0,75	

Закономерность изменения урожайности семян овсяницы по вариантам в 2017 и 2018г.г. соблюдалась. А максимальная урожайность семян в среднем за два года использования семенников овсяницы наблюдалась также в варианте при беспокровном посеве и составляла 7,5 ц/га.

Выводы: Покровные культуры оказывают негативное воздействие на структуру семенного травостоя овсяницы луговой и как следствие на урожайность семян овсяницы. Лучшим способом посева овсяницы луговой на семенные цели является беспокровный посев, где получена максимальная урожайность семян овсяницы по отношению к посеву под покровные культуры и составила в среднем за два года исследований 7,5 ц/га.

Библиографический список

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: Пособие / С.В. Янушко, Н.М. Бугаенко, В.И. Петренко, Ю.В. Алехина, Б.В. Шелюто, С.И. Станкевич, Ю.Л. Тибец. Мн., 2009. 304 с.
2. Агротехника семеноводства многолетних злаковых трав: рекомендации / В.И. Петренко, В.Р. Кажарский. Горки: БГСХА, 2016. 60 с.

3. Черняускас Г.И. Выращивание многолетних кормовых трав на семена. Колос, 2004. 268 с.

4. Кормопроизводство и основы земледелия: учеб. пособие (с грифом МО) / Б.В. Шелюто и др.; под ред. Б.В. Шелюто. Мн.: РИПО, 2013. 419 с.

5. Дьяченко В.В., Дьяченко В.В. Обоснование семеноводства суданской травы в юго-западной части Центрального региона // Кормопроизводство. 2011. № 1. С. 34-36.

6. Влияние азотной подкормки и борофоски на урожайность люцерно-мятликовой травосмеси на серых лесных почвах Центрального региона / В.В. Дьяченко, С.С. Седова, Н.И. Козловская, О.А. Зайцева // Вестник Курской ГСХА. 2020. № 1. С. 38-43.

УДК 633.322:631.559

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ХВАСТОКС 750 В ГОД ПОСЕВА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

*Biological efficiency of herbicides application in the year of
legume-grass mixture laying*

Гавриков С.В., к. с.-х. наук, *gzniit@tut.by*

Макаро В.М., к. с.-х. наук, *vmakaro@mail.ru*

Бабич Б.И., ст. н. сотрудник, *boris.babich63@mail.ru*

Gavrikov S.V., Makaro V.M., Babich B.I.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

*The Grodno zonal institute of plant growing of the National Academy of
Sciences of Belarus*

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния различных норм внесения гербицида хвастокс 750 на засорённость посева клевера лугового в первый год жизни. Установлена высокая биологическая эффективность применения гербицида (87,3-93,7%) против однолетних двудольных сорных растений при его применении в нормах 0,6-1,0 л/га.

Abstract. The article presents the results of researches on studying of influens of differents norms of herbicide application of Huasters 750 on a contamination of crop of red clover in the first year of life. High biological efficiency of herbicide (87,3-93,7 %) against annual dicotyledonous weeds at its application in norms 0.6-1.0 l/ha iststablished.

Ключевые слова: клевер луговой, гербициды, сорняки, норма внесения, урожайность.

Keywords: red clover, herbicides, weeds, application rate, yield.

Важная роль в решении проблемы обеспечения дешёвым кормовым белком животноводческой отрасли в сельскохозяйственных организациях Гродненской области принадлежит клеверу луговому. Одним из основных факторов, определяющих рост и развитие растений этой культуры в первый и последующие годы использования является степень засорённости посева сорной растительностью [1, с. 18-20; 2, с. 9-12].

Исследования по изучению эффективности применения гербицидов при закладке посева клевера лугового проводили 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: рН – 6,01, гумус – 1,45%, содержание P₂O₅ – 190 и K₂O – 188 мг/кг почвы. Предпосевная обработка почвы агрегатом АКШ-3.0 и посев трав сеялкой Винтерштайгер осуществлялся в конце второй декады апреля под покров ячменя на зерно (сорт Батка).

Объектами изучения служили гербицид хвастокс 750 и клевер луговой сорт Витебчанин.

Учетная площадь делянки 25 м², повторность – четырёхкратная. Предшественник – озимые зерновые [3, с. 62-71].

Таблица 1 – Видовой состав и численность сорных растений до внесения гербицидов в посевах клевера лугового, (шт/м²)

Вариант	Количество сорняков, шт/м ²						
	марь белая	пастушья сумка	фиалка полевая	редька дикая	виды горца	другие	всего
Контроль, без обработки	64	8	5	4	3	3	87
Гербитокс, – 1,0 л/га	66	10	3	2	4	1	86
Хвастокс 750– 0,6 л/га	64	16	4	4	2	2	92
Хвастокс 750– 1,0 л/га	70	14	2	2	5	1	94

При учёте засорённости до внесения гербицидов в посевах многолетних трав доминирующими сорными растениями были: марь бе-

лая (64-70 шт/м²), пастушья сумка (8-16 шт/м²), фиалка полевая (2-5 шт/м²), редька дикая (2-4 шт/м²) и виды горца (2-5 шт/м²) (таблица 1). В меньшем количестве произрастали ярутка полевая (0-5 шт/м²) и яснотка пурпурная (1 шт/м²). Общая численность сорных растений по вариантам опыта составила 86-94 шт/м².

Через 30 дней после внесения гербицидов в варианте без применения гербицидов численность сорных растений составила 71,0 шт/м² (таблица 2). В эталонном варианте с применением гербицида Гербитокс в норме 1,0 л/га мари белая погибала на 94,7%, пастушья сумка – на 60,0 %, редька дикая – на 100 %, фиалка полевая – на 75,0 %, виды горца – на 33,5 % (при общей эффективности – 88,7 %).

Таблица 2 – Биологическая эффективность применения гербицидов в год посева клевера лугового, %

Вариант	Биологическая эффективность, % к контролю						
	мари белая	пастушья сумка	редька дикая	фиалка полевая	виды горца	другие	всего
Контроль, без обработки*	57,0	5,0	1,0	4,0	12,0	1,0	71,0
Гербитокс, – 1,0 л/га	94,7	60,0	100,0	75,0	33,5	100,0	88,7
Хвостокс 750–0,6 л/га	93,0	60,0	100,0	50,0	66,7	100,0	87,3
Хвостокс 750–1,0 л/га	98,2	80,0	100,0	62,5	66,7	100,0	93,7
Снижение вегетативной массы сорняков, % к контролю							
Контроль, без обработки*	158,5	2,0	15,0	2,8	1,5	3,0	182,8
Гербитокс, – 1,0 л/га	97,8	50,0	100,0	46,4	33,3	100,0	96,2
Хвостокс 750–0,6 л/га	96,8	50,0	100,0	28,6	33,3	100,0	95,0
Хвостокс 750–1,0 л/га	99,7	75,0	100,0	57,1	66,7	100,0	98,5

Примечание: *в контроле количество сорных растений – шт/м² и масса сорняков, г/м²

Обработка препаратом Хвостокс 750, ВР в норме 0,6 л/га обеспечила общую гибель сорных растений на уровне 87,3 %, причем численность мари белой снизилась на 93,0 %, пастушьей сумки – на 60,0 %, редьки дикой – на 100 %, фиалки полевой – на 50,0 %, видов горца – на 66,7 %.

Увеличение нормы внесения гербицида Хвостокс 750, ВР до 1,0 л/га повышало общую биологическую эффективность до 93,7 %. При

этом гибель мари белой составила 98,2 %, пастушьей сумки – 80,0 %, редьки дикой – 100 %, фиалки полевой – 62,5 % и видов горца – 66,7 %.

В контрольном варианте (без обработки) вегетативная масса сорных растений составила 182,8 г/м², в том числе мари белой – 158,5 г/м², пастушьей сумки – 2,0 г/м², редьки дикой – 15,0 г/м², фиалки полевой – 2,8 г/м² и видов горца – 1,5 г/м². Применение эталонного гербицида Гербитокс, ВРК в норме 1,0 л/га снизило общую массу сорных растений на 96,2 %. При этом вегетативная масса мари белой снизилась на 97,8 %, пастушьей сумки – на 50,0 %, фиалки полевой – на 46,4 %, редьки дикой – на 100 % и видов горца – на 33,3 %.

Внесение Хвастокса 750, ВР в норме 0,6 л/га уменьшило массу мари белой на 96,8 %, пастушьей сумки – на 50,0 %, фиалки полевой – на 28,6 %, редьки дикой – на 100 % и видов горца – на 33,3%, при уменьшении общей вегетативной массы сорняков – на 95,0 %.

Повышение нормы гербицида Хвастокс 750, ВР до 1,0 л/га способствовало снижению массы мари белой на 99,7 %, пастушьей сумки – на 75,0 %, фиалки полевой – на 57,1 %, редьки дикой – на 100 % и видов горца – на 66,7 %. В целом вегетативная масса сорняков уменьшилась на 98,5%.

Применение гербицида хвастокс 750 в нормах 0,6-1,0 л/га, наряду с эффективным действием против сорной растительности не оказывало фитотоксического действия на растения клевера лугового.

Урожайность зерна покровной культуры (ячменя) в варианте без обработки составила 24,9 ц/га, при внесении эталонного гербицида Гербитокс, ВРК в норме 1,0 л/га – 25,5 ц/га, а Хвастокса, ВР в нормах 0,6 л/га и 1,0 л/га – 25,7 ц/га и 26,2 ц/га, соответственно. Существенных различий по продуктивности ячменя в контроле и при использовании препаратов Гербитокс, ВРК и Хвастокс 750 ВР не установлено.

Иная закономерность отмечена при оценке сформировавшейся до окончания вегетационного периода урожайности зеленой массы вышедших из-под покрова ячменя травостоев клевера лугового. В контрольном варианте (без обработки) урожайность зеленой массы составила 39,5 ц/га. Проведенные гербицидные обработки способствовали существенному росту продуктивности клевера. Внесение эталонного препарата Гербитокс, ВРК в норме 1,0 л/га позволило повысить урожайность культуры на 27,3 ц/га, а гербицида Хвастокс, ВР в норме 0,6 л/га – на 32,8 ц/га, Хвастокс, ВР в норме 1,0 л/га – на 44,0 ц/га.

Таким образом, гербицид хвастокс 750 в нормах расхода 0,6-1,0 л/га эффективен против однолетних двудольных сорняков на травостое клевера лугового в год его создания под покровом ячменя. Его биологическая эффективность против сорных растений составляет 87,3-93,7%.

Библиографический список

1. Сорока С.В., Лапковская Т.Н. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Методические рекомендации РУП «Институт защиты растений». Несвиж, 2007. 58 с.
2. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: автореф дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянская ГСХА. Брянск, 2007. 23 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М: Колос, 1985. 351 с.
4. Зайцева О.А., Пономарев И.П., Дьяченко В.В. Совершенствование технологии возделывания суданской травы на семена в условиях Брянской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. 2016. С. 60-63.

УДК 635.21:632

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ОТ ФИТОФТОРОЗА

Energy-saving system for protecting mid -ripening potato varieties from late blight

Хох Н.А., к. с.-х. наук, зав. отделом, *nina.xox@mail.ru*
Рутковская Л.С. к. с.-х. наук, доцент, зам. директора, *gzniit@tut.by*
Hoch N.A., Rutkowskaya L.S.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН
Беларуси»
RUE «Grodno zonal Institute of plant-growing of NAS of Belarus»

Аннотация. Представлены результаты изучения эффективности различных систем защиты среднеспелых сортов картофеля от фитофтороза. Установлено, что оптимальной системой защиты является система с началом защитных мероприятий при появлении признаков фитофтороза на сигнальном участке и определением даты последую-

щих обработок с помощью СППР, обеспечивающая снижение в 1,6 раза кратности обработок и на 40 % затрат на защиту.

***Abstract.** The results of studying the effectiveness of various systems for protecting mid -ripening potato varieties from late blight are presented. It was found that the optimal protection system is a system with the beginning of protective measures when signs of Phytophthora-rose appear on the signal site and determining the date of subsequent ones and their necessity using the DSS, which provides a reduction in the frequency of treatments by 1,6 times and 40 % of the cost of protection.*

Ключевые слова: картофель, клубень, система защиты, урожайность, эффективность.

***Keywords:** potato, tuber, protection system, yield, efficiency.*

Одной из причин низкой урожайности картофеля является широкое распространение болезней. Ежегодные потери урожая достигают 30-50 % и более, кроме того, теряется качество и пригодность к хранению [1, с. 38].

Наиболее вредоносен в условиях Беларуси фитофтороз. Получение высоких урожаев картофеля без применения химических средств защиты против фитофтороза невозможно. Однако высокий фунгицидный пресс снижает экологические свойства продовольственного картофеля и ведет к увеличению себестоимости продукции. Особенно неоправданными являются защитные мероприятия, проведенные в сезоны с неблагоприятными для развития фитофтороза условиями.

Чтобы избежать данной ситуации во многих странах применяют различные системы помощи принятия решений (СППР). По данным российских ученых, применение СППР ВНИИФБлайт в центральном районе европейской части РФ позволило уменьшить кратность опрыскиваний по сравнению с рутинной (начало обработок при смыкании ботвы в рядах) схемой на восприимчивых к фитофторозу сортах картофеля – на 45 %, на устойчивых – на 70 % [2, с. 80 (20)].

Поэтому разработка систем защиты позволяющих при минимальных затратах на химические препараты получить оптимальный урожай клубней является актуальной.

Исследования проводились на опытном поле института в 2016-2017 гг. на среднеспелом сорте Скарб. Объектом изучения являлись различные системы защиты картофеля от фитофтороза. Сроки посадки – оптимальные для Гродненской области. Семенной материал перед посадкой протравливался во всех вариантах опыта.

В контроле (**система 1**) применялась наиболее распространенная в Гродненской области система защиты от болезней – 4-х кратная обра-

ботка фунгицидами начиная с фазы смыкания ботвы в рядках с интервалом равным продолжительности фунгицидного действия применяемых препаратов в следующей последовательности: инфинито (1,4 л/га), ридомил Голд МЦ (2,5 кг/га), ревулс (0,6 л/га), ширлан (0,35 л/га).

В изучаемых системах применялись аналогичные фунгициды, но изменялись сроки и кратность обработок. Изучались следующие системы: **система 2** – начало опрыскиваний при появлении признаков фитофтороза на сигнальном участке (100 м²), который закладывался клубнями сорта Уладар, наиболее восприимчивом к фитофторозу в наших условиях, последующие обработки проводились с интервалом равным продолжительности защитных свойств применяемых препаратов; **система 3** – начало защитных мероприятий приурочено к появлению первых признаков фитофтороза на сигнальном участке, сроки последующих обработок и их кратность определялись с помощью СППР; **система 4** – сроки и кратность обработок определялись с помощью системы помощи принятия решений (СППР).

В качестве системы помощи принятия решений использовалась СППР ВНИИФБлайт разработанная ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», которая находится в открытом доступе на сайте www.kartofel.org.

Данные о погоде (минимальная и максимальная температура воздуха и вероятность осадков) на ближайшие пять дней получали с сайта www.meteo.pl и www.pogoda.by.

Метеорологические условия в годы исследований характеризовались повышенной температурой воздуха и недостатком влаги. Анализ данных показателей за май-август по годам показал, что в 2016 году дефицит влаги и температуры выше нормы наблюдались практически весь июнь и август месяц. В 2017 году наибольший дефицит влаги отмечен в первых декадах июня и августа. Засушливые условия июня месяца в годы исследований способствовали тому, что первые признаки фитофтороза отмечены только в июле месяце, что позволило в системах защиты основанных на данных сигнального участка и СППР сократить количество обработок по сравнению со схемой, где фунгициды начали применять по фенологическому прогнозу или рутинной схеме.

Анализ кратности обработок по вариантам опыта показал, что их количество в зависимости от применяемой схемы защиты колебалось в интервале 2,5-4,0, с максимальным их количеством в контроле (таблица 1).

Таблица 1 – Хозяйственная и экономическая эффективность применения различных систем защиты (среднее 2016-2017 гг.)

Вариант	Кратность обработок	Степень развития фитофтороза, %	Урожайность, т/га	Затраты на защиту, USD/га	Себестоимость USD/т	Уровень рентабельности, %
Система 1 – контроль	4,0	28,8	50,0	173,8	83,6	25,0
Система 2	3,0	26,9	50,9	128,1	79,8	31,0
Система 3	2,5	26,6	51,5	104,4	74,5	40,3
Система 4	3,5	21,9	50,7	150,2	79,9	30,8
НСР ₀₅			2,56			

Минимальное количество фунгицидных обработок отмечено в варианте, где они начаты при появлении признаков фитофтороза на сигнальном участке, а последующие опрыскивания определялись с помощью СППР (система 3). Следует отметить, что в 2016 году общее количество защитных мероприятий составило три, а в 2017 году, несмотря на более раннее появление фитофтороза, их количество в силу сложившихся после второй обработки погодных условий удалось сократить до двух.

При этом степень развития фитофтороза находилась на уровне системы защиты с тремя обработками (система 2) и на 2,2% меньше контрольной системы, так как к периоду, когда сложились оптимальные для развития возбудителя условия, запланированные обработки были закончены. Минимальное развитие патогена (21,9%) отмечено при применении системы 4, но для этого потребовалось большее количество обработок, чем при системе защиты 2 и 3.

Учет урожая показал, что независимо от применяемой системы защиты урожайность клубней в сложившейся фитопатологической ситуации была практически идентичной и составила 50,0-51,5 т/га.

Однако следует отметить, что затраты на проведение защитных мероприятий значительно отличались. Максимальная их стоимость отмечена в контроле (173,8 USD/га), уменьшение кратности фунгицидных обработок в изучаемых системах способствовало снижению данной статьи расходов на 23,6-69,4 USD/га.

При расчете себестоимости одной тонны продовольственного картофеля и рентабельности его производства учитывались все затраты по технологической карте. Как показал анализ себестоимости, данный показатель находился на уровне 74,5-83,6 USD/га. Минимальное

его значение отмечено при сокращении кратности обработок в среднем за годы исследований до 2,5 раз (система 3). При этой же системе защиты отмечена и максимальная рентабельность 40,3%, что на 15,3% выше контрольной системы.

Таким образом, оптимальной системой защиты среднеспелых сортов картофеля со средней устойчивостью к фитофторозу является система с началом защитных мероприятий при появлении признаков фитофтороза на сигнальном участке и определением даты последующих обработок с помощью СППР (система 3), обеспечивающая снижение в 1,6 раза кратности обработок и на 40% затрат на защиту. При этом степень развития фитофтороза не превышала 26,6%, урожайность клубней составляла 51,5 т/га, а рентабельность производства находилась на уровне 40,3%.

Библиографический список

1. Бусько И.И., Леванцевич И.В. Раневая водянистая гниль – опасное заболевание картофеля // Земледелие и защита растений. Приложение к журналу. 2019. № 5. С. 38-40.
2. Филиппов А.В. Фитофтороз картофеля // Защита растений. Приложение к журналу. 2012. № 5. С. 62.

УДК 631.816:631.862.1

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТА

Influence of different fertilizer systems on crop rotation productivity

Щетко А.И., к. с.-х. наук, *gzniit@tut.by*
Shchatko A.I.

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

Аннотация. В исследованиях, проведенных в длительном стационарном опыте на дерново-подзолистой супесчаной почве, оценивается влияние различных систем удобрений на продуктивность культур и севооборота.

Abstract. *In studies conducted in a long-term stationary experiment*

on sod-podzolic sandy loam soil, the influence of various fertilizer systems on crop productivity and crop rotation is estimated.

Ключевые слова: продуктивность, кормовые единицы, органические удобрения, минеральные удобрения.

Keywords: *productivity, feed units, organic fertilizers, mineral fertilizers.*

Полевой опыт является наиболее репрезентативным методом исследования теоретических и практических основ воспроизводства плодородия почв, повышения урожая сельскохозяйственных культур и улучшения его качества. С самого начала функционирования длительных агрономических опытов их результаты используются для установления факторов, от которых зависят устойчивость земледелия и качество окружающей среды, а также адаптация сельскохозяйственных культур к изменяющимся условиям выращивания. Ценность результатов научного исследования пропорциональна длительности стационара [1, с. 38-50].

Длительный стационарный опыт заложен на опытном поле института (первое поле в 1961 году, второе – в 1964 г.). Включает два поля зернотравянопропашного севооборота (яровая пшеница – озимое тритикале – кукуруза – ячмень – клевер луговой) на окультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: рН – 5,05-6,36, содержание гумуса – 1,02-2,02 %, P_2O_5 – 162-396, K_2O – 86-271 мг/кг почвы. Общая площадь делянки 75 м², учетная – 50 м², повторность опыта – четырехкратная, расположение делянок – рендомизированное [2, с. 42-50].

Эффективность применения различных систем удобрений изучалась в 2012-2019 гг., в тринадцатой ротации севооборота (таблица 1).

Таблица 1 – Чередование культур в полях зернотравянопропашного севооборота

Ротация	Поле №1		Поле №2	
XIII	яровая пшеница	2012	яровая пшеница	2015
	озимое тритикале	2013	озимое тритикале	2016
	кукуруза	2014	кукуруза	2017
	ячмень	2015	ячмень	2018
	клевер луговой	2016	клевер луговой	2019

Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур – общепринятая для Республики Беларусь [3, с. 63-184].

Различные системы удобрения оказывали разностороннее действие на продуктивность севооборота (таблица 2). Так, в варианте без применения удобрений за счет естественного плодородия почвы получено 26,5 ц/га к. ед. Использование минеральной системы удобрений $N_{54}K_{96}$ и $N_{54}P_{30}K_{96}$ обеспечило продуктивность пашни на уровне 36,3 и 40,9 ц/га к. ед. Органическая система удобрений уступала полной минеральной. Применение 15 т/га навоза позволило получить только 37,0 ц/га к. ед. с гектара пашни.

Органоминеральная система удобрений, включающая 5-15 т/га навоза и $N_{54}P_{30}K_{96}$, позволила дополнительно получить 6,4-16,3 ц/га к. ед. Дальнейший рост продуктивности севооборота на 5,2 ц/га к. ед. отмечен при увеличении дозы калийных удобрений с K_{96} до K_{126} на фоне $N_{76}P_{30}$ и 10 т/га органических удобрений. Следует отметить, что при использовании удобрений в повышенных дозах $N_{92}P_{30-60}K_{126}$ на фоне 10 т/га навоза получена наивысшая продуктивность севооборота на уровне 67,5-69,9 ц/га к. ед.

Таблица 2 – Влияние различных систем удобрения на продуктивность сельскохозяйственных культур, 2012-2019 гг.

Внесено удобрений на 1 га пашни	Продуктивность культур севооборота, ц/га к. ед.					Выход ц/га к. ед.
	яровая пшеница	озимое тритикале	кукуруза	ячмень	клевер	
1. Без удобрений	26,3	22,7	34,1	22,4	26,9	26,5
2. $N_{54}K_{96}$	35,9	29,7	51,2	28,1	36,8	36,3
3. $N_{54}P_{30}K_{96}$	43,7	33,6	58,0	30,0	39,4	40,9
4. $N_{54}P_{30}K_{96}$ + н. 5 т	47,7	35,0	78,9	35,3	39,4	47,3
5. $N_{54}P_{30}K_{96}$ + н. 10 т	49,7	35,8	90,7	37,7	42,8	51,3
6. $N_{54}P_{30}K_{96}$ + н. 15 т	52,2	36,8	110,7	40,2	45,9	57,2
7. Навоз 15 т/га	33,3	25,1	66,5	31,2	28,7	37,0
8. $N_{54}K_{96}$ + н. 10 т	39,3	31,9	97,3	35,6	42,1	49,2
9. $N_{76}P_{30}K_{96}$ + н. 10 т	46,8	45,2	101,5	41,1	45,1	55,9
10. $N_{76}P_{30}K_{126}$ + н. 10 т	49,6	48,3	108,3	43,7	55,4	61,1
11. $N_{92}K_{120}$ + н. 10 т	57,5	52,8	104,6	42,9	44,2	60,4
12. $N_{92}P_{30}K_{120}$ + н. 10 т	63,4	59,7	110,5	48,2	55,7	67,5
13. $N_{92}P_{60}K_{126}$ + н. 10 т	63,8	62,6	118,4	48,3	56,3	69,9
14. $N_{92}P_{60}K_{126}$ + н. 10 т	64,2	59,9	121,2	47,7	50,9	68,8
15. $N_{72}P_{60}K_{126}$ + н. 10 т	62,9	59,4	116,1	46,5	46,5	66,3

Результаты длительных исследований показали что, наиболее эффективной является органоминеральная система удобрений, когда на

1 га пашни применяли $N_{92}P_{60}K_{126} + 10$ т навоза. Данная система удобрения обеспечивает получение максимальной продуктивности севооборота 69,9 ц/га к. ед.

Библиографический список

1. Привалов Ф.И., Скируха А.Ч. Стационарному опыту по севооборотам 40 лет: основополагающие разработки для земледельческой науки и практики Беларуси // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. агр. наук. 2018. № 1.
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. Мн., 2012. 288 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 ГСХА. 2016. № 1 (46). С. 8-20.
5. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

УДК 633.11 «321»:631.559

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАТУРЫ И МАССЫ 1000 ЗЕРЕН

*Correlation Between Grain Unit, Thousand Grain Weight And Soft Spring
Wheat Productivity*

Мельникова О.В., д.с.-х.н., профессор, torikov@bgsha.com
Ториков В.Е., д.с.-х.н., профессор, torikov@bgsha.com
Никифоров В.М., к.с.-х.н., доцент, torikov@bgsha.com
Тищенко Е.В., аспирант, torikov@bgsha.com

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследованиями установлено, что на серой лесной среднесуглинистой почве наибольшую урожайность зерна обеспечил

сорт Злата - 5,97 т/га, с достоверной прибавкой к стандарту – сорту Дарья 0,64 т/га. Все изучаемые сорта яровой мягкой пшеницы формировали продовольственное зерно 1-2 класса с натурой более 750 г/л. В юго-западной части Центрального региона России средневидовая урожайность зерна пшеницы мягкой яровой составила 5,18-6,56 т/га, масса 1000 зерен - 38,1-39,1 г, натура зерна – 766-771 г/л. Множественный корреляционно-регрессионный анализ показал, что между урожайностью (Y) зерна сортов пшеницы мягкой яровой и массой 1000 зерен (X_1) имеется прямая, средняя по тесноте связь ($r=0,57$; $d=0,32$), зависимость данных признаков имеет вид линейного уравнения регрессии: $Y=5,68+0,36(X_1-38,7)$. Зависимость между массой 1000 зерен и натурой зерна была ниже, отмечалась средняя положительная связь ($r=0,30$, $d=0,09$).

Abstract.. *In the course of the studies it was established that the variety Zlata had the highest grain yield of 5.97 t/ha, with a significant addition to the standard 0.64 t/ha of the variety Darya. All studied varieties of spring soft wheat produced food grain of the first or second class with a grain-unit of more than 750 g/l. In the south-western part of the Central region of Russia mean grain yield of spring soft wheat made up 5.18-6.56 t/ha, thousand-kernel weight was 38.1-39.1 g, with grain-unit of 766-771 g/l. The multiple correlation and regression analysis has shown, that there is a direct, mean close relationship ($r=0.57$; $d=0.32$) between the yield of spring soft wheat varieties (Y) and the thousand-kernel weight (X_1). The dependence of these characteristics is of the form of a linear regression equation: $Y=5.68+0.36(X_1-38.7)$. The correlation between the thousand-kernel weight and grain-unit was lower, some mean positive relationship ($r=0.30$, $d=0.09$) was recorded.*

Ключевые слова: яровая пшеница, урожайность, натура зерна, масса 1000 зерен, корреляция, вариация признаков.

Keywords: *spring wheat, productivity, grain-unit, thousand-kernel weight, correlation, variation of characteristics.*

Введение. Урожай – конечный параметр развития растений, отражающий интенсивность протекания ростовых и продуктивных процессов на протяжении вегетационного периода. Высокая продуктивность базируется на генетических особенностях онтогенеза растений данного вида и сорта и зависит от конкретных географических и экологических условий, в которых они выращиваются [1, с. 56].

Возможность обеспечить стабильно высокую продуктивность и качество урожая основных сельскохозяйственных культур вполне реально осуществить посредством применения удобрений, средств защиты растений от вредных организмов, а также различных средств, регулирующих ростовые процессы и в значительной мере снижающих

стрессовые факторы внешней среды [2, с. 33]. Для условий производства необходимо подбирать новые высокоурожайные сорта, отличающиеся высокой отдачей на вносимые удобрения [3, с. 41].

Роль сортов и технологических приемов имеет решающее значение (до 80%) для получения зерна, удовлетворяющего требованиям продовольственных классов. Для получения зерна яровой пшеницы 1 и 2 классов необходимо усилить агротехнику возделывания [4, с. 7]. Недооценка роли сорта в повышении урожайности и качества продукции происходит от того, что его имеющиеся преимущества в полной мере могут проявиться только при создании необходимых требующихся условий выращивания [5, с. 13].

Урожайность сортов яровой пшеницы является результатом сложного взаимодействия многих слагающих его компонентов, определяемых как генотипом растений, так и условиями ее возделывания. Повышать продуктивность колоса можно за счет трех компонентов: числа колосков, озерненности отдельного колоса и массы 1000 зерен. И.В. Коноваловой, П.М. Богдан (2016) выявлена средняя по тесноте корреляционная зависимость продуктивности растений с элементами структуры урожая выявлена по признакам: масса 1000 зерен и продуктивность главного колоса [6, с. 75]. Крупность зерна, выраженная в массе 1000 зерен – один из показателей качества семян. Исследованиями А.А. Казака, Ю.П. Логинова, Д.И. Ерёмкина (2019) установлено, что масса 1000 зёрен изменялась в зависимости от сорта, погодных условий года и уровня минерального питания [7, с. 219].

Вариабельность метеорологических условий существенно отражается на формировании элементов структуры урожая. Внесение удобрений позволяет повысить величины структуры урожая и тем самым сгладить влияние гидротермических режимов вегетационных периодов [8, с. 12]. Исследованиями Н.И. Бойко, В.В. Пискарева, Т.Н. Капко (2015) отмечены достоверные положительные корреляционные зависимости между массой 1000 зёрен и урожайностью зерна пшеницы мягкой яровой [9, с. 36].

Формирование высокопродуктивного агроценоза яровой пшеницы обусловлено влиянием многих факторов, в том числе обеспеченностью влагой, элементами минерального питания, реакцией почвенной среды, сортовыми особенностями культуры. В разные по климатическим особенностям годы сорта пшеницы мягкой яровой могут формировать различную урожайность и показатели качества зерна, выходящие за пределы средневидовых параметров. Поэтому оценка параметров количественной изменчивости и корреляционно-регрессионной зависимости урожайности и показателей качества зерна

пшеницы мягкой яровой является актуальной задачей для растениеводческой науки.

Целью наших исследований являлось – установить корреляционно-регрессионную зависимость урожайности, природы, массы 1000 зерен пшеницы мягкой яровой и оценить изменение параметров количественной изменчивости данных признаков в условиях юго-западной части Центрального региона России.

Материал и методика исследования. Исследования выполнены в 2017-2019 гг. на серой лесной среднесуглинистой почве в условиях многолетнего стационарного опыта Брянского ГАУ. 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 слабोकислая - $pH_{КСГ}$ – 5,5-5,7. Агрохимические анализы почвы и лабораторные анализы зерна выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ.

Климатические условия в период проведения научных исследований были типичными для юго-западной части Центрального региона России. Наблюдалось достаточное атмосферное увлажнение и удовлетворительная теплообеспеченность. Продолжительность вегетационного периода в среднем составляла от 124 дней до 143 дней, а безморозного периода – от 120 дней до 159 дней. Годовая сумма осадков составляла 441-708 мм.

Объектами исследований являлись сорта пшеницы мягкой яровой (*Triticum aestivum L.*): сорт-стандарт Дарья (Липецкая сортоиспытательная станция - филиал ФГБУ «Госсорткомиссия»; ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур»), Злата (ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка», ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»), Агата (ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»), Сударыня (РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию», ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»), Славянка (РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию»), Радмира (РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию»). Все сорта, кроме Славянка и Радмира, допущены к использованию в Центральном (3) регионе РФ.

Предшественник пшеницы яровой - рапс яровой. Агротехника в опыте с сортами яровой пшеницы была общепринятой для региона. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в норме

N120P120K120. Азотную подкормку посевов проводили аммиачной селитрой в дозе N30 в начале фазы выхода в трубку. Норма высева семян - 5 млн. всх. семян на 1 га. Уход за посевами пшеницы включал в себя защиту посевов от сорняков, вредителей и болезней: протравители семян: Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); гербициды в фазу кушения: Бомба, ВДГ (0,03 кг/га) + Ластик Экстра, КЭ (1,0 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га); ретардант в конце фазы кушения Стабилан, ВР (1,5 л/га); фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,1 л/га).

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 200 м², учетная - 50 м². Уборку урожая осуществляли в фазу полной спелости зерновки поделочно прямым комбайнированием «Теггion - 2010». Урожайность приводили к 14 % влажности и 100 % чистоте.

Полевые исследования и статистическую обработку полученных результатов проводили по Б.А. Доспехову [10, с. 41].

Результаты исследования. Проведенные исследования показали, что в условиях 2017 года наименьшую урожайность зерна - 6,27 т/га сформировал сорт-стандарт Дарья, в то время как максимальная продуктивность в опыте - 7,05 т/га отмечена у сорта Злата. На серой лесной среднесуглинистой почве средневидовая урожайность зерна пшеницы яровой составила 6,56±0,36 т/га, масса 1000 зерен - 39,1±1,2 г, натура зерна - 766±9,7 г/л. Все сорта обеспечили существенные различия со стандартом по изучаемым показателям (табл. 1).

Таблица 1 – Статистические параметры количественной изменчивости урожайности и качества зерна сортов яровой пшеницы, 2017 год

Сорта	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Урожайность зерна, т/га
1. Дарья (st)	38,5	754	6,27
2. Агата	38,0	765*	6,44*
3. Злата	40,8*	773*	7,05*
4. Славянка	38,9*	773*	6,48*
5. Сударыня	39,5*	766*	6,58*
Средневидовая	39,1±1,2	766±9,7	6,56±0,36
Дисперсия (S ²)	1,16	60,7	0,09
Станд.отклонен. (S)	1,08	7,79	0,29
Коэф.вар. (V, %)	2,76	1,02	4,48
Ошибка средн. S _x ⁻	0,48	3,49	0,13
Относит.ошиб. S _{x%} ⁻	1,24	0,46	2,01
НСР ₀₅	0,39	8,82	0,16

Примечание: * - достоверная прибавка к стандарту для P_{0,95}.

Анализ статистических параметров количественной изменчивости вариационных рядов урожайности, натуре и массы 1000 зерен изучаемых сортов пшеницы яровой показал низкую вариабельность данных показателей в пределах вида (*Triticum aestivum* L.) при возделывании всех сортов в единообразных почвенно-климатических и технологических условиях полевого опыта. Так коэффициент вариации (V, %) для урожайности составил – 4,48%, натуре зерна – 1,02% и массы 1000 зерен – 2,76%, при этом отмечена высокая репрезентативность полученных данных $S_{\bar{x}}\%$ – 2,01, 0,46 и 1,24% соответственно. Показатели вариации служат характеристикой типичности самой средней, чем меньше вариация, тем более показательна типичная средняя для всей выборки.

Аналогичная тенденция по количественной изменчивости показателей урожайности и качества зерна сортов яровой пшеницы отмечалась в 2018 и 2019 годах.

В 2018 году средняя урожайность зерна культуры составила $5,18 \pm 0,23$ т/га, вариабельность средней не превышала 4,03%. Наименьшая урожайность получена у стандарта – сорта Дарья (4,82 т/га), наибольшая - у сортов Злата и Сударыня (по 5,38 т/га). В среднем сорта яровой пшеницы обеспечили натуре зерна на уровне $773 \pm 6,4$ г/л и массу 1000 зерен - $38,1 \pm 1,0$ г, отмечена высокая репрезентативность средних значений вариационных рядов данных (табл. 2).

Таблица 2 – Статистические параметры количественной изменчивости урожайности и качества зерна сортов яровой пшеницы, 2018 год

Сорта	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Урожайность зерна, т/га
1. Дарья (st)	37,3	762	4,82
2. Агата	37,1	768*	5,15*
3. Злата	40,0*	772*	5,38*
4. Радмира	38,2*	779*	5,34*
5. Славянка	37,9*	775*	5,02*
6. Сударыня	38,2*	779*	5,38*
Средневидовая	$38,1 \pm 1,0$	$773 \pm 6,4$	$5,18 \pm 0,23$
Дисперсия (S^2)	0,88	37,0	0,04
Станд.отклонен. (S)	0,94	6,08	0,21
Кэф.вар. (V, %)	2,47	0,79	4,03
Ошибка средн. $S_{\bar{x}}$	0,38	2,48	0,09
Относит.ошиб. $S_{\bar{x}}\%$	1,01	0,32	1,65
НСР ₀₅	0,51	5,43	0,13

Примечание: * - достоверная прибавка к стандарту для $P_{0,95}$.

В 2019 году средневидовая урожайность культуры пшеницы яровой составила $5,31 \pm 0,41$ т/га при вариации $V=5\%$, наибольшей продуктивностью (5,48 т/га), как и в предыдущие годы, отличился отечественный сорт Злата (табл. 3).

В среднем за 3 года исследований средневидовая урожайность зерна сортов пшеницы яровой мягкой находилась на уровне 5,18 – 6,56 т/га. Наибольшую среднюю продуктивность обеспечил сорт Злата - 5,97 т/га, с достоверной прибавкой урожайности к стандарту – сорту Дарья 0,64 т/га. Показатель массы 1000 зерен у изучаемых сортов в среднем за 3 года исследований был на уровне 37,6-40,4 г, наименьший показатель (37,6 г) отмечен у сорта Агата, у остальных сортов получена достоверная прибавка к стандарту на уровне 0,6-2,6 г. Самые крупные зерновки были сформированы у сорта Злата, масса 1000 зерен составила 40,4 г.

Сорта яровой мягкой пшеницы во все годы исследований сформировали зерно с натурой более 750 г/л, что согласно ГОСТ 9353-2016 соответствует 1-2 классу продовольственного зерна. Минимальные значения природы зерна отмечены у сорта-стандарта Дарья - 760 г/л, с колебаниями в интервале от 754 до 764 г/л, в зависимости от года. У сорта Радмира данный показатель в среднем по годам составил 775 г/л, с колебаниями в пределах 770 - 779 г/л (+15 г/л к стандарту), у сорта Славянка - 774 г/л (+ 14 г/л к стандарту), у сортов Сударыня и Злата натура зерна составила 773 г/л (+13 г/л к стандарту), сорта Агата - 67 г/л (+7 г/л к стандарту).

Таблица 3 – Статистические параметры количественной изменчивости урожайности и качества зерна сортов яровой пшеницы, 2019 год

Сорта	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Урожайность зерна, т/га
1. Дарья (st)	37,6	764	4,91
2. Злата	40,4*	775*	5,48*
3. Радмира	38,9*	770*	5,43*
4. Сударыня	38,6*	775*	5,40*
Средневидовая	$38,9 \pm 18$	$771 \pm 8,3$	$5,31 \pm 0,41$
Дисперсия (S^2)	1,34	27,3	0,07
Станд.отклонен. (S)	1,16	5,23	0,27
Кэф.вар. (V, %)	2,98	0,68	5,00
Ошибка средн. \bar{S}_x	0,58	2,61	0,13
Относит.ошиб. \bar{S}_x %	1,49	0,34	2,50
НСР ₀₅	0,62	5,12	0,15

Примечание: * - достоверная прибавка к стандарту для $P_{0,95}$.

Проведенный нами множественный корреляционно-регрессионный анализ показал, что между урожайностью (У) зерна сортов пшеницы мягкой яровой и массой 1000 зерен (X_1) имеется прямая, средняя по тесноте связь ($r=0,57$), коэффициент детерминации ($d=0,32$) указывает, что урожайность на 32 % зависела от массы 1000 зерен (табл. 4). Зависимость данных признаков можно описать линейным уравнением регрессии: $Y=5,68+0,36(X_1-38,7)$.

Таблица 4 – Корреляционная матрица зависимости урожайности зерна пшеницы яровой (У, т/га) от массы 1000 зерен (X_1 , г) и natуры зерна (X_2 , г/л)

Зависимость	У	X_1	X_2
У	1,000	0,570	-0,150
X_1	0,570	1,000	0,300
X_2	-0,150	0,300	1,000

Между урожайностью (У) и натурой зерна (X_2) не было установлено прямой и существенной зависимости ($r = -0,15$). В то время как между показателями массы 1000 зерен (X_1) и natуры зерна (X_2) отмечалась средняя положительная связь ($r=0,30$, $d=0,09$), следовательно, в опыте установлено, чем больше выполненность зерна, тем выше его натурная масса.

Заклучение.

1. За период исследований на серой лесной среднесуглинистой почве юго-западной части Центрального региона России средневидовая урожайность зерна пшеницы мягкой яровой составила 5,18-6,56 т/га, масса 1000 зерен - 38,1-39,1 г, натура зерна – 766-771 г/л. Наибольшую среднюю урожайность зерна обеспечил сорт Злата - 5,97 т/га, с достоверной прибавкой к стандарту – сорту Дарья 0,64 т/га. Все изучаемые сорта яровой мягкой пшеницы во все годы исследований формировали продовольственное зерно 1-2 класса с натурой более 750 г/л.

2. Анализ статистических параметров количественной изменчивости вариационных рядов урожайности, natуры и массы 1000 зерен изучаемых сортов пшеницы яровой показал низкую вариабельность данных показателей в пределах вида (*Triticum aestivum* L.). Коэффициенты вариации (V, %) были низкими, что подтверждает типичность средневидовых показателей и составили: для урожайности – 4,03-5,00 %, natуры зерна – 0,68-1,02 %, массы 1000 зерен – 2,47-2,98 %, отмечена высокая репрезентативность полученных данных, ошибка опыта ($S_{\bar{x} \%}$) не превышала 2,5%.

3. Проведенный множественный корреляционно-регрессионный анализ показал, что между урожайностью (У) зерна сортов пшеницы

мягкой яровой и массой 1000 зерен (X_1) имеется прямая, средняя по тесноте связь ($r=0,57$; $d=0,32$), зависимость данных признаков имеет вид линейного уравнения регрессии: $Y=5,68+0,36(X_1-38,7)$. Зависимость между массой 1000 зерен и натурой зерна была ниже, отмечалась средняя положительная связь ($r=0,30$, $d=0,09$).

Библиографический список

1. 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.
2. [Эффективность минеральных удобрений и регулятора роста в посевах озимой пшеницы при радиоактивном загрязнении почвы](#) / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Справцева // [Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения](#): материалы нац. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 33-37.
3. Белоус Н.М., Ториков В.В. [Урожайность зерна сортов ярового ячменя в зависимости от условий возделывания](#) // [Вестник Брянской ГСХА](#). 2011. № 2. С. 41-46.
4. Глуховцев В.В., Головоченко А.П., Головоченко Н.А. [Роль сортов и внешней среды в управлении урожайностью и качеством зерна яровой пшеницы](#) // [Известия Оренбургского ГАУ](#). 2006. № 3 (11). С. 7-9.
5. Сандухадзе Б.И. [Сорта озимой пшеницы, обладающие высоким потенциалом урожайности и качества зерна](#) // [Вестник Орловского ГАУ](#). 2009. № 3 (18). С. 13-14.
6. Коновалова И.В., Богдан П.М. [Корреляция признаков у яровой мягкой пшеницы в условиях приморского края](#) // [Вестник ГАУ Северного Зауралья](#). 2016. № 3 (34). С. 75-79.
7. Казак А.А., Логинов Ю.П., Ерёмин Д.И. [Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество семян сортов пшеницы в Северной Лесостепи Тюменской области](#) // [Аграрная наука Евро-Северо-Востока](#). 2019. Т. 20, № 3. С. 219-229.
8. Бакаева Н.П. [Влияние погодных условий, систем обработки почвы и удобрений на структуру урожая и качество зерна яровой пшеницы](#) // [Известия Самарской ГСХА](#). 2019. № 4. С. 12-19.
9. Бойко Н.И., Пискарев В.В., Капко Т.Н. [Особенности формирования массы 1000 зёрен пшеницы мягкой яровой \(*Triticum aestivum*\) в контрастных погодных условиях Лесостепи Приобья](#) // [Достижения науки и техники АПК](#). 2015. Т. 29, № 12. С. 36-39.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.

11. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от септориоза // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Горки, 2016. С. 208-211.

УДК 633.11''321'':631.81.095.337

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ХЕЛАТНЫХ
МИКРОУДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Efficiency of Application of Chelated Microfertilizers in the Technology of
Cultivation of Spring Soft Wheat*

Федоричева А.А., студент, *kafrast@bgsha.com*
Никифоров В.М., к.с.-х.н., доцент, *vovan240783@yandex.ru*
Fedoricheva A.A., Nikiforov V.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследования проводились в 2019 году в условиях серых лесных почв Брянской области. Цель исследований – изучить влияние некорневых подкормок хелатными комплексами на основе янтарной кислоты на продуктивность яровой мягкой пшеницы и показатели экономической эффективности. Двукратное применение хелатов микроэлементов на основе янтарной кислоты в составе баковой смеси пестицидов в дозе 3,0 л/га в фазе кущения и в фазе колошения способствовало получению достоверной прибавки урожайности к контролю на уровне 0,32 т/га, условного чистого дохода в размере 1900 руб/га при рентабельности 146,2 %.

Abstract. *The research was conducted in 2019 in the conditions of gray forest soils of the Bryansk region. The purpose of the research is to study the effect of non-root fertilizing with succinic acid chelated complexes on the productivity of spring soft wheat and economic efficiency indicators. Double application of trace element chelates based on succinic acid as part of a tank mixture of pesticides at a dose of 3.0 l / ha in the tillering phase and in the earing phase contributed to obtaining a reliable increase in yield to control at the level of 0.32 t / ha, a conditional net income of 1900 rubles/ha with a profitability of 146.2 %.*

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum L.*), технология возделывания, корневая подкормка, некорневая подкормка, аммиачная селитра, хелатный комплекс, продуктивность, урожайность, эффективность.

Keywords: *spring wheat (Triticum aestivum L.), technology of cultivation, root fertilizing, not root fertilizing, ammonium nitrate, the chelate complex, efficiency, productivity, effectiveness.*

Введение. Производство зерна – основная задача сельского хозяйства. Зерновые культуры – это, прежде всего хлеб, основная пища человечества. От 50 до 70 % калорий дневного рациона человека составляют зерно и полученные на его основе продукты [1].

Специалистами подсчитано, что 50% урожайного потенциала зерновых культур достигается за счет внедрения новых сортов, а 50 % – за счет совершенствования технологий их возделывания. При этом долевое участие удобрений в формировании урожая зерновых в Нечернозёмной зоне РФ достигает 25...40%.

Согласно статистическим данным, за последние 35 лет урожайность зерновых культур в России находилась на уровне 1,29 т/га, а валовой сбор зерна составлял 55,4 млн тонн. Низкую урожайность зерновых культур можно объяснить тем, что для большинства областей Нечерноземной зоны России характерно невысокое плодородие почвы, майско-июньские засухи и обилие осадков в период уборки [2].

Современные сорта зерновых культур обладают рядом свойств отличительных от старых, ранее районированных сортов. Они более продуктивны (урожайность достигает 6 – 8 т/га и более), лучше адаптированы к природно-климатическим условиям, обладают хорошей отзывчивостью на дополнительное внесение минеральных удобрений [3, 4].

Таким образом, проблема стабилизации и повышение урожайности зерновых в условиях Нечернозёмной зоны, в условиях Брянской области, в частности, весьма актуальна и представляет практическую значимость.

Один из способов эффективного использования минеральных удобрений, который позволяет увеличить урожайность зерна и повысить его качество, а также сократить затраты материальных ресурсов, – некорневые подкормки. В последние годы всё большее распространение получают хелатные микроудобрения. Они обладают высокой биологической активностью, позволяют регулировать биохимические процессы, происходящие в растениях. Хелатные микроудобрения устойчивы в растворах в широком диапазоне значений pH, хорошо сочетаются с пестицидами, что позволяет применять их в баковых смесях при проведении мероприятий по защите растений. Кроме того,

они подобны естественным формам нахождения микроэлементов в растениях, что способствует их быстрому поглощению и более эффективному усвоению. К таким веществам природного происхождения, которые выполняют функцию регуляторов роста растений, можно отнести препараты на основе органических кислот (янтарная, молочная и др.), обладающие широким спектром действия [5, 6].

На рынке средств химизации сельскохозяйственного производства имеется значительный ассортимент микроудобрений на основе хелатных комплексов, в основном импортного производства. Составы этих препаратов различны, а их действие на рост и развитие растений в зависимости от состава малоизучено.

Цель исследований – изучить влияние некорневых подкормок хелатными комплексами на основе янтарной кислоты, разработанных в Брянском ГАУ, на продуктивность яровой мягкой пшеницы и показатели экономической эффективности.

Объекты, условия и методика проведения исследований. Исследования проводили в 2019 году в условиях стационарного полевого опыта Брянского государственного аграрного университета на серых лесных почвах.

Объект исследования – сорт яровой мягкой пшеницы Злата. Оригинаторы сорта: ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка» и ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», Россия.

Предшественник – картофель. Норма высева – 5,0 млн всхожих семян на гектар. Повторность опыта трехкратная. Размещение делянок в опыте систематическое. Общая площадь делянки – 50 м², учётная – 25 м².

Схема опыта включала следующие варианты: N₆₀P₆₀K₆₀ (контроль); N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀; N₆₀P₆₀K₆₀ + 2 обработки хелатным комплексом.

Хелатный комплекс, используемый в опыте – жидкое комплексное микроудобрение, разработан в Брянском государственном аграрном университете. Состав разработан с учетом анализа данных по аналогичным отечественным и зарубежным препаратам, а также потребности яровой пшеницы в микроэлементах.

В качестве хелатирующего компонента использована янтарная кислота, которая способствует усилению энергетического обмена, активному росту и развитию корневой системы. Хелатный комплекс содержит следующие макро и микроэлементы: N – 82, P₂O₅ – 82, K₂O – 82, SO₃ – 30, MgO – 19, Mn – 0,5, Cu – 0,24, Zn – 0,17, B – 0,13, Co – 0,03, Mo – 0,06 г/л. Азот содержится в амидной форме.

Во всех вариантах опыта вносили основное удобрение дозой N₆₀P₆₀K₆₀, в качестве которого использовали азофоску (16:16:16).

Во 2-м варианте опыта проводили подкормку посевов яровой пшеницы аммиачной селитрой в фазе кущения дозой N₃₀.

В 3-м варианте проводили две некорневых подкормки растений хелатным комплексом в составе баковой смеси пестицидов в фазе кушения и в фазе колошения дозой по 3,0 л/га.

Семена перед посевом протравливали фунгицидом Дивиденд Стар, КС (1,0 л/га). В фазе кушения применяли баковую смесь гербицидов Аксилал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га), инсектицида Актара, ВДГ (0,08 кг/га) и фунгицида Альто Супер, КЭ (0,5 л/га). В фазе колошения применяли баковую смесь инсектицида Актара, ВДГ (0,08 кг/га) и фунгицида Альто Супер, КЭ (0,5 л/га). Применяемые в опыте средства защиты растений разрешены к применению на территории РФ.

Система обработки почвы, система защиты растений, выбор предшественника и нормы высева семян проводили согласно региональным рекомендациям по возделыванию яровых зерновых культур [7]. Уборку урожая осуществляли в фазе полной спелости зерновки поделочно прямым комбайнированием. Урожайность приводили к 14 %-ной влажности и 100 %-ной чистоте.

Полевые исследования и статистическую обработку результатов проводили по методике полевого опыта [8]. Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в центре коллективного пользования Брянского ГАУ. Экономическую эффективность применения минеральных удобрений рассчитывали по методике Института почвоведения и агрохимии, г. Минск [9].

Результаты исследований. Анализ структуры урожая показал (табл. 1), что корневая азотная подкормка (N_{30}) в фазе кушения и две некорневые подкормки хелатным комплексом (по 3,0 л/га) в фазы кушения и колошения способствуют увеличению массы 1000 семян на 0,8 - 3,5%, массы зерна с колоса на 2,1 - 4,2%, продуктивной кустистости на 2,7 - 4,5% и массы зерна с 1 м² на 6,4 - 8,3%. Некорневые подкормки хелатным комплексом (вариант 3) взамен корневой подкормки аммиачной селитрой (вариант 2) способствовали увеличению показателей продуктивной кустистости на 1,8%, массы зерна с 1 м² на 1,9%, массы зерна с колоса на 2,1% и массы 1000 семян на 2,7%

Урожайность яровой пшеницы в вариантах варьировала от 4,16 до 4,48 т/га (табл. 2). Наименьшая урожайность отмечена в контрольном варианте (4,16 т/га), а наибольшая – в варианте с некорневой обработкой посевов хелатным комплексом (4,48 т/га). Проведение подкормок способствовало достоверному увеличению урожайности зерна на 0,25 – 0,32 т/га, в зависимости от варианта опыта. Так, внесение аммиачной селитры в дозе N_{30} увеличивало урожайность, по отношению к контролю на 0,25 т/га, двукратная обработка посевов хелатным

комплексом – на 0,32 т/га. То есть, некорневые подкормки хелатами микроэлементов обеспечивали получение прибавки урожая 70 кг/га зерна, в сравнении с корневой подкормкой селитрой.

Таблица 1 - Структура урожая яровой пшеницы

Вариант	Продуктивная кустистость	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с 1 м ² , г
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (контроль)	1,12	0,96	39,5	424,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀	1,15	0,98	39,8	451,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + хелатный комплекс	1,17	1,00	40,9	459,3
НСР ₀₅	0,01	0,01	0,31	18,22

Таблица 2 - Урожайность яровой пшеницы

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности к контролю, т/га
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (контроль)	4,16	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀	4,41	0,25
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + хелатный комплекс	4,48	0,32
НСР ₀₅		0,17

Анализ экономической эффективности показал, что при увеличении урожайности от применения подкормок на уровне 0,25 - 0,32 т/га и цене реализации зерна 10000 руб./т, стоимость прибавки урожая достигает 2500 - 3200 руб./га, в зависимости от варианта опыта (табл. 3).

Дополнительные затраты к контролю, связанные с проведением подкормок, уборкой, транспортировкой и доработкой полученной прибавки урожая составляют 1299,7 руб./га – в варианте с использованием хелатов и 1831,4 руб./га – в варианте с использованием аммиачной селитры. Проведение некорневых подкормок хелатным комплексом взамен подкормки аммиачной селитрой способствует сокращению производственных затрат на 531,7 руб./га.

Таблица 3 - Экономическая эффективность применения подкормок яровой пшеницы

Показатель	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + хелатный комплекс
Урожайность, т/га	4,41	4,48
Прибавка урожайности к контролю, т/га	0,25	0,32
Стоимость прибавки урожая, руб./га	2500,0	3200,0
Дополнительные затраты к контролю, руб./га	1831,4	1299,7
Условный чистый доход к контролю, руб./га	668,6	1900,3
Рентабельность к контролю, %	36,5	146,2

Условный чистый доход в варианте с хелатным комплексом составил 1900,3 руб./га., а в варианте с аммиачной селитрой – 668,6 руб./га. Рентабельность некорневых подкормок, по сравнению с корневой подкормкой, была почти на 110% выше.

Заключение. Двукратное применение хелатов микроэлементов на основе янтарной кислоты в составе баковой смеси пестицидов в дозе 3,0 л/га в фазе кушения и в фазе колошения (вариант 3) способствует получению достоверной прибавки урожайности к контролю на уровне 0,32 т/га, условного чистого дохода в размере 1900 руб./га с рентабельностью 146,2%.

Использование некорневых подкормок хелатным комплексом взамен корневой азотной подкормки способствует увеличению продуктивной кустистости на 1,8%, массы зерна с 1 м² на 1,9 %, массы зерна с колоса на 2,1% и массы 1000 семян на 2,7%, а также снижению производственных затрат на применение подкормок на 532 руб./га и увеличению рентабельности производства зерна яровой пшеницы на 110%.

Библиографический список

1. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2015. 125 с.
2. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Изменение физиологических параметров сортов яровой пшеницы от технологий их возделывания // Агрохимический вестник. 2019. № 3. С. 49-53.
3. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Прудников А.П. Адаптивный

и продуктивный потенциал сортов мягкой яровой пшеницы // *Зерновые культуры*. 2001. № 4. С. 20-21.

4. Давыдова Н.В. Селекция яровой пшеницы на урожайность и качество зерна в условиях центра Нечернозёмной зоны Российской Федерации: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Немчиновка, 2011. 54 с.

5. О механизме действия хелатных форм микроудобрений на клетки яровой пшеницы при некорневой обработке / В.М. Пахомова, Е.К. Бунтукова, И.А. Гайсин, А.И. Даминова // *Вестник РАСХН*. 2005. № 3. С. 26-28.

6. Efficiency of multifunctional chelate complexes used during spring wheat cultivation / V.M. Nikiforov, M.I. Nikiforov, G.V. Chekin, A.L. Silaev, E.V. Smolsky, M.M. Nechaev // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: the proceedings of the conference AgroCON-2019*. 2019. С. 121-127.

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

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

9. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич, Г.М. Сафроновская., Н. Д. Терещенко и др. Мн.: Изд-во института почвоведения и агрохимии, 2010. 20 с.

10. Изучение морфофизиологических показателей и чистой продуктивности фотосинтеза ярового ячменя, возделанного с применением биопрепаратов / Н.Е. Павловская, А.Г. Тимаков, И.В. Яковлева, В.В. Мамеев // *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*. 2019. № 1 (33). С. 153-167.

11. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от септориоза // *Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур*. материалы VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Горки, 2016. С. 208-211.

12. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник. СПб., 2017. 512 с.

13. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // *Достижения науки и техники АПК*. 2000. № 3. С. 20-22.

14. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Шаповалов В.Ф., Дьяченко О.В., Белоус И.Н. О реализации крупных инвестиционных проектов в сфере АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 1 (65). С. 35-40.

15. Соколов Н.А., Ториков В.Е., Михайлов О.М. Методология исследования аграрных проблем региона // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 2. С. 38-43.

УДК 633.11''321'':632:631.5

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ
В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**
Effectiveness of herbicides in technology of cultivation of spring wheat

Нечаев М.М., к.с-х.н., доцент, *mikhail.kokino@mail.ru*

Нечаев Д.М., магистр, *mikhail.kokino@mail.ru*

Камбур А.П., студент, *kambur1997@mail.ru*

Nechaev M.M., Nechaev D.M., Kambur A.P.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях многолетнего стационарного опыта на землепользовании Брянского ГАУ в 2018 году определена эффективность применения баковых смесей гербицидов Аксиал + Линтур и Пума Голд + Секатор Турбо против малолетних однодольных и двудольных сорняков в посевах яровой пшеницы (*Triticum aestivum L.*). Применение баковых смесей гербицидов Аксиал + Линтур и Пума Голд + Секатор Турбо показали высокую биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность. Биологическая эффективность составила 93,5 - 96,5%, величина сохранённого урожая достигала 0,85 – 0,88 т/га, а рентабельность 139 – 146%. Биологическая эффективность применения баковой смеси Пума Голд, КЭ (1,0 л/га) + Секатор Турбо, МД (0,08 л/га) выше, чем эффективность применения смеси Аксиал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,150 кг/га) на 3%, хозяйственная эффективность выше на 3,5%, а экономическая эффективность – на 16,7%.

Abstract. *In the conditions of long-term stationary experience on land use of Bryansk State Agrarian Universit in 2018, the effectiveness of tank mixtures of herbicides Axial + Lintur and Puma Gold + Secator Turbo against young monocotyledonous and dicotyledonous weeds in spring wheat crops (Triticum aestivum L.) was determined. The use of tank mixtures of*

herbicides Axial + Lintur and Puma Gold + Secator Turbo showed high biological, economic and economic efficiency. The biological efficiency was 93.5-96.5 %, the value of the stored crop reached 0.85-0.88 t / ha, and the profitability of 139 – 146 %. The biological efficiency of the tank mixture Puma Gold, CE (1.0 l/ha) + Secator Turbo, MD (0.08 l / ha) is higher than the efficiency of the mixture Axial, CE (1.0 l/ha) + Lintur, EDG (0.150 kg/ha) by 3%, economic efficiency is higher by 3.5%, and economic efficiency is 16.7 %.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорные растения, гербициды, урожайность, эффективность применения гербицидов.

Keywords: *spring soft wheat (Triticum aestivum L.), weeds, herbicides, yield, effectiveness of herbicides.*

Введение. Сорняки наносят ощутимый вред сельскому хозяйству. Из-за их негативного действия снижается урожайность и качество растениеводческой продукции, увеличиваются затраты на производство и переработку продукции. По оценкам специалистов, потери урожая зерновых культур от их негативного влияния составляют от 15 до 50 % и более [1-10], что оценивается в 117 млрд руб., или около 40 млн тонн зерновых эквивалентов [2]. Кроме того, сорные растения являются местообитанием и временным источником питания многих вредителей и очагами возбудителей культурных растений, а при поедании могут быть причиной заболеваний и гибели скота [3].

Любая технология возделывания подразумевает борьбу с сорной растительностью. Один из наиболее действенных методов борьбы с сорняками – химический. Основное преимущество этого метода - его высокая биологическая эффективность (до 90 и более %) на фоне быстрой окупаемости от значительной прибавки продукции за счет сохранённого урожая [1-10].

Поэтому изучение и подбор современных препаратов в борьбе с сорной растительностью является актуальной задачей, имеющей важное практическое значение.

Целью исследований является оценка биологической, хозяйственной и экономической эффективности применения разных баковых смесей гербицидов в технологиях возделывания яровой пшеницы.

Объекты, условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2018 году на опытном поле Брянского государственного аграрного университета на серых лесных почвах. Объект исследования – сорт яровой мягкой пшеницы Злата. Оригинаторы сорта: ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка» и ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». Предшественник – однолетние травы.

Норма высева – 5 млн. всхожих семян/га. Посевная площадь - 1 га. Площадь учётных делянок – 25 м². Повторность – трёхкратная.

Схема опыта включала 3 варианта: 1. Контроль (без применения гербицидов); 2. Пума Голд, КЭ (1,0 л/га) + Секатор Турбо, МД (0,08 л/га); 3. Аксиал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га).

Производителями гербицидов Пума Голд, КЭ и Секатор Турбо, МД является компания АО «Байер»; гербицидов Аксиал, КЭ и Линтур, ВДГ - ООО «Сингента». Применяемые в опыте гербициды разрешены к применению на территории РФ в 2018 г. Обработку баковой смесью гербицидов проводили в фазу кущения пшеницы при ранних фазах роста сорняков.

Оценку эффективности применения гербицидов проводили по методикам, описанным в источнике [10].

Результаты исследований. Среднее количество сорняков в посевах яровой пшеницы в зависимости от варианта опыта было на уровне от 214,7 до 288,0 шт/м², что соответствует сильной степени засорённости. Наибольшее распространение имели малолетние однодольные сорняки (куриное просо), на их долю приходилось 67,1-80,6% от общей численности.

Численность малолетних двудольных сорняков составила 19,4 – 32,9%. Наибольшее распространение среди них имели марь белая (7,4 - 16,1%), виды щирицы (4,2 – 8,1%), пастушья сумка обыкновенная (3,1 – 4,2%) и виды пикульника (2,8 – 3,1%). Численность звездчатки средней была на уровне 0,9 – 1,2% от общей численности. Редька дикая встречалась на варианте-3 (2,7 шт/м² или 1,2% от общей засорённости).

В таких условиях было принято решение обработать посеы яровой пшеницы баковыми смесями гербицидов Аксиал + Линтур и Пума Голд + Секатор Турбо. Для оценки эффективности применения данных баковых смесей гербицидов использовали показатели биологической, хозяйственной и экономической эффективности.

Биологическая эффективность гербицидов. Биологическую эффективность определяли через показатель гибели сорняков от применения гербицидов (табл. 1).

Учёт сорняков через 30 дней после обработки показал, что средняя численность сорных растений на вариантах с применением баковых смесей гербицидов сократилась с 214,7 - 288,0 до 10,0 – 14,0 шт/м², с высокой биологической эффективностью на уровне 93,5 – 96,5 %.

При этом общая биологическая эффективность баковой смеси Пума Голд, КЭ + Секатор Турбо, МД составила 96,5% (против куриного просо – 96,9%, против малолетних двудольных – 95,2%).

Биологическая эффективность баковой смеси Аксиал, КЭ +

Линтур, ВДГ была немного ниже 93,5%. Применение такого сочетания гербицидов способствовало уничтожению 89,7% двудольных сорняков и 95,3% однодольных.

Таблица 1 – Биологическая эффективность гербицидов

Тип засорения	Количество сорняков, шт/м ²		Биологическая эффективность, %
	до обработки	через 30 дней	
Пума Голд, КЭ + Секатор Турбо, МД			
Малолетний однодольный	232,0	7,3	96,9
Малолетний двудольный	56,0	2,7	95,2
Всего	288,0	10,0	96,5
Аксиал, КЭ + Линтур, ВДГ			
Малолетний однодольный	144,0	6,7	95,3
Малолетний двудольный	70,7	7,3	89,7
Всего	214,7	14,0	93,5

Хозяйственная эффективность оценивали через показатель величины сохранённого урожая от применения гербицидов. Проведённые исследования показали, что на вариантах, где применяли баковые смеси гербицидов, средняя урожайность яровой пшеницы составила 4,88 и 4,91 т/га, а на контрольном варианте – 4,03 т/га (табл. 2).

Таблица 2 - Хозяйственная эффективность гербицидов

Вариант		Урожайность, т/га	Хозяйственная эффективность, т/га
1	Контроль (без обработки)	4,03	-
2	Пума Голд, КЭ + Секатор Турбо, МД	4,91	0,88
3	Аксиал, КЭ + Линтур, ВДГ	4,88	0,85
НСР ₀₅			0,22

Таким образом, величина сохранённого урожая (хозяйственная эффективность) от действия баковых смесей гербицидов была существен-

ной и составила 0,85 и 0,88 т/га при уровне НСР₀₅=0,22. Относительные потери урожая от негативного действия сорняков составили 18%.

Экономическую оценку применения гербицидов проводили путём сравнения стоимости сохранённой части урожая с дополнительными затратами на использование средств защиты (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность гербицидов

Показатель	Пума Голд + Секатор Турбо	Аксиал + Линтур
Стоимость сохранённого урожая, руб/га	8800,0	8500,0
Затраты на применение гербицидов, руб/га	6110,11	6110,8
Условный чистый доход, руб/га	2789,9	2389,2
Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб	1,46	1,39

Применение баковых смесей гербицидов Аксиал+Линтур и Пума Голд+Секатор Турбо позволило сохранить 0,85 и 0,88 т/га урожая зерна яровой пшеницы. При цене реализации зерна 10000 рублей за тонну, стоимость сохранённого урожая составила 8500 и 8800 руб/га соответственно. Производственные затраты на применение баковой смеси гербицидов были на уровне 6110,8 и 6110,8 руб/га, в зависимости от варианта опыта.

Таким образом, условный чистый доход составил 2389,2 руб/га на варианте с применением гербицидов Аксиал+Линтур и 2789,9 руб/га на варианте с применением гербицидов Пума Голд+Секатор Турбо. Окупаемость затрат урожаем на данных вариантах составила 1,39 и 1,46 рубля на 1 вложенный рубль соответственно.

Заключение. Применение баковых смесей гербицидов Аксиал + Линтур и Пума Голд + Секатор Турбо показали высокую биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность. Биологическая эффективность составила 93,5 - 96,5%, величина сохранённого урожая достигала 0,85 – 0,88 т/га, а рентабельность 139 – 146%.

Биологическая эффективность применения баковой смеси Пума Голд, КЭ (1,0 л/га) + Секатор Турбо, МД (0,08 л/га) выше, чем эффективность применения смеси Аксиал, КЭ (1,0 л/га) + Линтур, ВДГ (0,150 кг/га) на 3%, хозяйственная эффективность выше на 3,5%, а экономическая эффективность – на 16,7%.

Библиографический список

1. 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.

2. Захаренко В.А. Потенциал фитосанитарии и его реализация на основе применения пестицидов в интегрированном управлении фитосанитарным состоянием агроэкосистем России // *Агрохимия*. 2013. № 7. С. 3-15.

3. Мельникова О.В., Ториков В.Е. Сорняки в агрофитоценозах и меры борьбы с ними: монография. СПб.: Лань, 2019. 204 с.

4. Влияние агроприёмов на фитосанитарное состояние в посевах зерновых культур / П.М. Политыко, А.М. Жилиев, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров // *Вестник Российского государственного аграрного заочного университета*. 2007. № 2. С. 72-76.

5. Никифоров В.М. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы при разных технологиях возделывания на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья: дис. ... канд. с.-х. наук. Немчиновка, 2013.

6. Применение современных гербицидов при возделывании яровой пшеницы / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // *Вестник Брянской ГСХА*. 2018. № 1. С. 23-27.

7. Применения баковой смеси гербицидов в технологии возделывания яровой пшеницы / В.М. Никифоров, М.И. Никифоров, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский, М.М. Нечаев // *Вестник Курской ГСХА*. 2019. № 8. С. 126-130.

8. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Изменение физиологических параметров сортов яровой пшеницы от технологии их возделывания // *Агрохимический вестник*. 2019. № 3. С. 49–53.

9. Камбур А.П., Никифоров В.М. Оценка эффективности применения гербицидов в технологиях возделывания яровой пшеницы // *Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Заслуженного агронома БССР, Почётного проф. БГСХА А.М. Богомолова*. Горки: БГСХА, 2020. С. 158-161.

10. Селзнёв В.Т. Оценка эффективности средств и методов защиты растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/80/144/58897.php>.

11. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы // *Вестник Брянской ГСХА*. 2012. № 6. С. 5-9.

12. Симонов В.Ю., Симонова Е.А. Современные гербициды в зерновом агробиоценозе // *Вестник Брянской ГСХА*. 2014. № 5. С. 21-25.

13. Симонов В.Ю., Симонова Е.А. Гербициды в зерновом агробиоценозе // *Агроконсультант*. 2014. № 5. С. 9-13.

14. Сычева И.В., Мамеев В.В., Сычев М.С. Применение

фунгицидов в защите озимой пшеницы сорта Московская 39 от септориоза // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.Е. Николаева. Горки, 2016. С. 208-211.

15. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник. СПб., 2017. 512 с.

16. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

17. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.

УДК 631.524.84:633.112.9 (470.318)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ И ОЗИМОЙ ВИКИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

The impact of various agricultural practices on the productivity of joint sowing of combined and mixed of winter triticale and winter vetch crops under conditions of Kaluga region

Лукашов В. Н.¹, к. с/х н, ведущий научный сотрудник

Исаков А. Н.², д. с/х н., профессор

Короткова Т. Н.¹ научный сотрудник

Lucashov V.N., Isakov A.N., Korotcova T.N.

1. Калужский НИИСХ

Kaluga Research Institute of Agriculture

2. Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Приведены результаты урожайности, содержание и сбор сырого протеина в совместных посевах озимых тритикале и вики в зависимости от различных приемов агротехники.

Abstract. *The results of yielding and content of digestible protein in combined and mixed crops of winter triticale with winter vetch are given. The store of biological nitrogen in winter vetch is determined.*

Ключевые слова: озимая тритикале, озимая вика, совместные посевы, урожайность, сырой протеин.

Keywords: *winter triticale, winter vetch, combined crops, mixed crops, yielding, digestible protein, biological nitrogen.*

Возделывание озимых зерновых культур в Центральном Нечерноземье имеет ряд преимуществ по сравнению с яровыми зерновыми. К их числу можно отнести менее напряженный технологический период их посева, возможность более рационального использования осенне-зимних влагозапасов, часто получения наибольших урожаев. В последние годы в Калужской области начали активно возделывать тритикале озимую, выгодно отличающуюся от пшеницы по содержанию белка и продуктивности [1, 2, 3, 4, 7].

Проведённые исследования на почвах подверженных радиоактивному загрязнению показали, что однолетние кормосмеси в отличие от многолетних травосмесей не отличаются способностью выведения радионуклидов из заражённых почв региона [7]. Результаты научных исследований и практический опыт региона свидетельствуют, что озимая тритикале хорошо возделывается в тех же районах, где выращивают озимую пшеницу и озимую рожь. Тритикале менее требовательна к почве, чем озимая пшеница. Может успешно произрастать на дерново-подзолистых и серых лесных почвах, на лёгких суглинках и супесчаных почвах, с нейтральной или слабокислой реакцией почвы. В то же время, реакция тритикале на условия произрастания может существенно отличаться от родительских видов пшеницы и ржи, что определяет необходимость разрабатывать специальные приемы возделывания тритикале сообразуясь с ее биологическими особенностями [1, 2, 6].

По мнению А.И. Грабовца, особую перспективу имеет использование тритикале на зеленый корм. Возделывают смеси тритикале с бобовыми компонентами, при этом по содержанию протеина комбинированный сенаж из тритикале с бобовыми компонентами в 2-3 раза превышает силос из кукурузы [1].

Исследования проводились в 2016- 2018 гг. на экспериментальном участке Калужского НИИСХ. Изучали кормовую и семенную продуктивность раздельных и совместных посевов озимой тритикале с озимой викой и качество получаемого корма.

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 2,3%, рН-6,5, подвижного фосфора - 205 мг и обменного калия - 100 мг на кг почвы. Повторность опыта трёхкратная, размещение делянок систематическое, площадь делянки 50 м².

Технология подготовки почвы общепринятая для региона. Посев вика озимой проводили за 2 недели до оптимального срока посева ози-

мой тритикале. По всходам вики высевали озимую тритикале. Совместный посев компонентов смеси проводили в 1 и 2 декадах сентября.

Результаты исследований. В наших опытах, результаты которых опубликованы ранее, получены данные по влиянию изменения норм высева тритикале и вики в совместных посевах на урожайность зеленой массы [2, 3].

Зеленая масса бобово-злаковой смеси имела содержание обменной энергии в пределах 9,1- 9,5 МДж. Обеспеченность 1 кормовой единицы белком достигало 118,3-128,0 г, что значительно превышает зоотехнические нормативы.

В опытах по изучению эффективности совместного и отдельного посева компонентов наибольший сбор зелёной массы (440 ц/га) был получен при посеве тритикале по всходам вики с нормой высева семян 5,0 и 3,0 млн. шт. на га соответственно (таблица 1). Раздельные способы посева культур в смеси при различном соотношении семян обеспечивали наибольшую урожайность зерна (46,8 и 49,6 ц/га). Наиболее высокое содержание сырого протеина (14,8%) и сбор его с гектара (13,2 ц) было получено в зелёной массе при раздельном высеве компонентов с нормой высева вики 3 млн., а тритикале 5 млн. шт./га.

Раздельные способы посева компонентов озимой смеси превосходили совместные посевы смесей по урожайности зерна, сбору переваримого протеина и его содержанию в кормовой единице. Это объясняется созданием лучших условий для роста и развития озимой вики при её раздельном произрастании на начальном этапе органогенеза, её лучшей сохранности в осенне-зимний период.

Среди совместных посевов компонентов смеси наибольшей урожайностью зелёной массы и зерна, сбору переваримого протеина отличался более ранний посев (в 1 декаду сентября).

В разные годы исследований посев озимых бобово-злаковых смесей с разными нормами высева компонентов обеспечивал получение урожайности зелёной массы от 311,5 до 483,5 ц/га и зерна от 31,3 до 43,8 ц/га. Наиболее высокая урожайность зелёной массы (464,0 - 483,5 ц/га) получена на вариантах с нормой высева вики 3,5 млн. шт./га в сочетании с нормой высева тритикале от 3 до 5 млн. шт./га.

Наиболее высокая урожайность зерна (35,8-43,8 ц/га), сбор обменной энергии и сырого протеина получены на вариантах с нормой высева вики 2,5-3,0 млн. в сочетании с нормой высева тритикале от 3 до 5 млн. шт./га.

Содержание сырого протеина в сухом веществе зелёной массы озимой бобово-злаковой смеси у большинства вариантов составило 13,1-13,5%, у наиболее продуктивных, оно было равным 13,5-15,3%, а в зерне – на всех вариантах опыта оно превышало 13%.

Таблица 1 - Продуктивность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики (среднее за 4 года)

Варианты	Зелёная масса			Зерно		
	уро- жай, ц/га	сырой протеин		уро- жай, ц/га	сырой протеин	
		ц/га	%		ц/га	ц/га
Тритикале (6)*	418	10,3	10,2	47,2	4,7	11,2
Посев тритикале (5) по всходам вики (2,5)	407	11,4	13,1	49,6	7,7	13,3
Посев тритикале (5) по всходам вики (3)	440	13,2	14,8	46,8	7,4	13,6
Совместный посев вики (3) +тритикале (5) (1 декада сентября)	428	12,0	13,5	43,5	6,7	13,2
Совместный посев вики (3) +тритикале (5) (2 декада сентября)	328	9,2	12,6	36,8	5,3	12,0
НСР ₀₅	19,7			2,9		

Примечание - * норма высева семян, млн.шт./га

Результаты опыта по выявлению оптимальных сроков раздельного сева компонентов озимой бобово-злаковой смеси (вика + тритикале) свидетельствуют, что вику целесообразно высевать за 10-15 дней до наступления оптимальных сроков сева озимых зерновых культур, посев которых по всходам вики следует проводить в оптимальные сроки.

Вика озимая, обладающая невысокой зимостойкостью - наиболее уязвимый компонент в смешанных посевах. Самым зимостойким по нашим данным является сорт Луговская-2 селекции Всероссийского НИИ кормопроизводства, который мы используем в своих опытах. Основным требованием к тритикале является наличие крепкого стебля, поскольку он должен выдерживать массу растений вики, выходящих вокруг него. Влияние различных сортов тритикале на продуктивность совместных посевов в условиях Калужской области показано в таблице 2.

Таблица 2 – Урожай и качество зеленой массы озимых бобово-злаковых смесей (среднее 2016-2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Урожай з/м, ц/га	% сухого в-ва,	Сбор с 1 га			Содержание в 1 кг с.в.	
				сухое в-во, ц	сырой протеин, ц	ОЭ ГДж	сырой протеин, %	ОЭ МДж
1	Тритикале Тимирязевская 150 + вика Луговская 2	342	20,7	70,8	10,3	69,4	14,5	9,8

Продолжение таблицы 2

2	Тритикале Торнадо + вика Луговская 2	367	19,1	70,1	9,5	66,6	13,6	9,5
3	Тритикале Тит + вика Луговская 2	328	19,8	65,0	9,8	66,3	15,1	10,2
4	Тритикале Алмаз + вика Луговская 2	332	21,2	70,4	10,1	68,3	14,3	9,7
5	Тритикале Немчиновская 56 + вика Луговская 2	384	21,4	82,2	12,2	84,7	14,8	10,3

Наибольший урожай зелёной массы и сухого вещества был получен в смеси тритикале сорта Немчиновская 56 с викой сорта Луговская 2- 384 и 82,2 ц/га соответственно. Эта смесь отличалась наибольшим выходом сырого протеина и обменной энергии 12,2 ц/га и 84,7 ГДж обменной энергии соответственно.

Исследованиями наших опытов установлено, что продуктивность озимых бобово-злаковых (тритикале + вика) смесей при безобмолотной уборке в 2,4-2,6 раза выше, чем при раздельной их уборке на зерно и солому. Затраты труда при этом сокращаются в 1,2 - 1,8 раза, а эксплуатационные расходы в 1,5 раза.

При этом, важнейшее значение имеет определение оптимальных сроков уборки биомассы с учётом максимального содержания питательных веществ и поедаемости корма. При ранних сроках уборки (во второй декаде мая) масса содержит недостаточное количество сырого протеина и обменной энергии.

Запоздание с уборкой также ведёт к уменьшению этих показателей, а также загрубению остей и стеблей тритикале, что значительно снижает поедаемость корма.

Наиболее высокое содержание и сбор с единицы площади сырого протеина и обменной энергии можно получить в фазе начала цветения вики, что календарно соответствует второй половине третьей декады мая – первой декаде июня.

Растения тритикале в это время находятся в фазе начала колошения, ости и стебли у них незагрубевшие, масса хорошо поедается как в виде силоса, так и сенажа. Влажность биомассы в этот период составляет 75-80%, поэтому для получения качественного корма её рекомендуется провяливать. В более поздние фазы развития резко снижается влажность массы, а содержание сухого вещества несколько увеличивается.

При уборке в фазе цветения – образования плодов вики отпадает необходимость провяливания массы за счёт её естественного усыхания, однако при этом существенно снижается питательная ценность

и поедаемость корма. Поэтому, целесообразно проводить уборку биомассы совместных посевов озимых тритикале и вики в фазе начала цветения вики, что обеспечивает максимальный сбор урожая при высоком качестве получаемого корма [4].

Выводы. На хорошо окультуренных серых лесных почвах наибольший урожай зелёной массы и зерна, сбор сырого протеина и обеспеченность им заготавливаемых кормов обеспечивал отдельный способ посева озимой тритикале с озимой викой при норме высева компонентов 5 и 3 млн. шт. семян на 1 га соответственно. Тритикале озимая сорта Немчиновская 56 в смеси с озимой викой сорта Луговская 2 формировала наибольшую урожайность зелёной массы и сухого вещества 384 и 82,2 ц/га соответственно и давала лучшие показатели качества корма среди изучаемых сортов.

Библиографический список

1. Грабовец А.И. Селекция тритикале // Зернофураж в России. М., 2009. С. 206-220.
2. Глушков Н.В., Лукашов В.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность и качество корма смешанных посевов вики и тритикале озимых в зависимости от норм их высева: материалы региональной науч.-практ. конф. по проблеме науч.-практ. обеспечения комплексного развития сельскохозяйственного производства Калужской области. Калуга, 2006. С. 115-120.
3. 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.
4. Сравнительная продуктивность двух- и трёхкомпонентных вико-злаковых смесей в условиях центрального района Нечернозёмной зоны / О.В. Рахимова, В.К. Храмой, Т.Д. Сихарулидзе, С.С. Королева // Природообустройство. 2018. № 4. С. 89-92.
5. Шпаков А.С. Системы кормопроизводства Центральной России: молочно-мясное животноводство. М., 2018. С. 215-223.
6. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Одновидовые и смешанные посевы однолетних кормовых культур в Центральном Нечерноземье // Земледелие. 2010. № 2. С.32-34.
7. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Динамика содержания радионуклидов в почвах Калужской области // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 13-15.
8. Яровая вика в смешанном посеве / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов, К.А. Матвеев // Технологические аспекты воз-

дельвания сельскохозяйственных культур: материалы XI междунар. науч.-практ. конф. Горки: БГСХА, 2018. С. 147-149.

9. Яровая вика в смешанном посеве с яровыми зерновыми культурами / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов, О.Н. Ершова, К.А. Матвеев // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 232-234.

10. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Камовская Т.М. Возделывание суданской травы в поликультуре на серых лесных почвах Нечерноземья // Кормопроизводство. 2008. № 3. С. 16-19.

УДК 633.16:631.52 (470.318)

СОРТОВАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Variety specificity of spring barley while cultivated on gray forest
and sod-podzoly soils of the 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

Kaluga Research Institute of Agriculture

2. Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Представлены результаты урожайности и элементы структуры урожая сортов ячменя при его возделывании на серых лесных и дерново-подзолистых почвах.

Abstract. *There have been shown the yields and theyield structure of barley on grey forest and sod- podzolic soils.*

Ключевые слова: ячмень, урожайность, структура урожая, серые лесные почвы, дерново-подзолистые почвы.

Keywords. *Barley, yielding, yield structure, grey forest soil, sod-podzolic soil.*

Величина будущего урожая зерновых и зернобобовых культур определяется совокупностью многих факторов. Это может быть уро-

вень естественного плодородия почвы, доза вносимого минерального удобрения, правильный выбор предшественника, борьба с сорняками и вредителями культур [1, с. 43; 2, с. 31; 3, с. 66]. Для региона, подверженного радиоактивному загрязнению, весьма значимой характеристикой культуры должно являться её способность нейтрализовать негативное воздействие радионуклидов. Согласно научным исследованиям однолетние зерновые злаки, в отличие от многолетних трав, не способствуют очищению пахотного горизонта от избыточного радиоактивного загрязнения [4, с. 15].

Выбор нужного сорта, отвечающего требованиям среды и вида использования культуры, также во многом определяет продуктивность и качество посевов. Поэтому основной целью сортоиспытаний новых сортов является изучение их потенциальных возможностей в конкретных условиях местности. В условиях Калужской области длительное время исследуют продукционные характеристики новых и перспективных сортов и сортообразцов зерновых и зернобобовых культур, особенности их технологии, адаптационные и стрессоустойчивые характеристики [5, с.32; 6, с.4; 7, с. 16].

В экологическом испытании изучали новые и перспективные сорта ярового ячменя при выращивании в условиях Калужской области на разных типах почв.

В период вегетации 2017-2019 гг. было проведено несколько полевых опыта. Опыт 1- в селекционно-семеноводческом севообороте на базе Калужского НИИСХ. Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая, pH- 5,7; содержание гумуса 2,0%; усвояемых форм P_2O_5 - 240 и K_2O - 180 мг/кг почвы. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянки 25 м². Размещение вариантов систематическое. Опыт 2- на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва опытного участка – дерново- подзолистая супесчаная, pH- 4,9; содержание гумуса 1,2%; обменного калия и подвижного фосфора 43 и 130 мг/кг почвы соответственно. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянки 6 м². Размещение делянок рендомизированное.

Перед посевом ячменя провели основную и предпосевную обработки почвы. Предпосевная обработка включала культивацию на глубину 4-6 см культиватором КПС-4,2. Посев проведен сеялкой ССФК-6-10 в конце первой декады мая, норма высева 5,0 млн. млн. всхожих семян на гектар. Опыт1 проводился на естественном агрофоне, в опыте 2 вносили фосфорно-калийные удобрения перед предпосевной культивацией из расчёта 60 кг/га д.в.

Средняя температура воздуха в период вегетации растений 2017

года была близка к среднемноголетним значениям, осадков выпало 68% от нормы. Метеорологические условия вегетационного периода 2018 года можно также охарактеризовать как умеренно тёплые и недостаточно обеспеченные влагой. Вегетационный период 2019 года характеризовался незначительным превышением температурного режима над среднемноголетними значениями и недостатком влаги, выпало 70% от нормы.

Урожайность зерна изучаемых сортов ячменя на серых лесных почвах в среднем за два года колебалась в пределах 3,0- 3,9 т/га (таблицы 1). Максимальная урожайность была у сорта ТСХА- 4- 3,9 т/га.

Таблица 1- Урожайность зерна сортов ячменя на серой лесной почве в среднем за 2017-2018 гг, т/га

№ п/п	Сорт	Урожайность		В среднем за 2 года	+ /- к контролю
		2017 г	2018 г.		
1	Эльф (st)	3,2	2,8	3,0	-
2	Куфаль	4,0	2,8	3,4	+ 0,4
3	Надежный	3,3	3,0	3,2	+ 0,2
4	ТСХА 4	4,4	3,3	3,9	+ 0,9
5	Московский 86	-	3,1	3,1	+ 0,1
НСР ₀₅		0,12	0,10		

Изучаемые сорта ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве уступали по уровню урожая сортам, изучаемым на другой почвенной разности. Урожайность в среднем за три года в зависимости от сорта составила 2,2- 2,7 т/га (таблица 2).

Лучшая урожайность была у сортов Московский 86, ТСХА-4 и Куфаль 2,7;2,6; 2,6 т/га соответственно.

Недостаток увлажнения почвы в период вегетации 2017 и 2019 гг не сказался негативно на общей урожайности ячменя при выращивании на дерново-подзолистых почвах, что доказывает хорошую засухоустойчивость ячменя.

Элементы структуры урожая влияли на уровень потенциальной урожайности ячменя.

На серых лесных почвах в среднем за два года исследований изучаемые сорта ячменя имели высоту растений в пределах 63 - 70 см; продуктивную кустистость 1,25- 1,32 (таблица 3).

Сорта ячменя имели примерно одинаковую продолжительность периода вегетации – 82- 83 дня. Длина колоса в зависимости от сорта составляла 6,5- 7,5 см.

Таблица 2 - Урожайность зерна сортов ячменя на дерново подзолистой почве в среднем за 2017-2019 гг, т/га

№ п/п	Сорт	Урожайность			В среднем за 3 года	+/- к контролю
		2017 г	2018 г.	2019 г.		
1	Эльф (st)	2,4	2,2	2,1	2,2	-
2	Куфаль	2,8	2,5	2,6	2,6	+ 0,4
3	Надежный	2,6	2,4	2,3	2,4	+ 0,2
4	ТСХА 4	2,9	2,4	2,4	2,6	+ 0,4
5	Московский 86	2,8	2,7	2,6	2,7	+ 0,5
НСР 05		0,14	0,13	0,14		

Масса 1000 семян, масса зерна и число зёрен в колосе определяют общую зерновую продуктивность ячменя. По массе зерна и числу зёрен в колосе стандартный сорт Эльф уступал всем изучаемым сортам. По этим показателям особенно выделялись сорта Надёжный и ТСХА 4. По массе 1000 семян стандарт уступал лишь сорту Куфаль.

Таблица 3 - Характеристика сортов и структура урожая ячменя серой лесной почве, в среднем за 2017-2018 гг.

Сорт	Высота растений, см	Продуктивная кустистость	Вегетационный период, дн	Длина колоса, см	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с колоса, г	Число зерен в колосе, шт
Эльф (st)	67	1,25	83	6,5	49,6	0,61	12,3
Куфаль	68	1,30	82	6,5	53,2	0,69	12,9
Надежный	63	1,27	83	7,5	45,2	0,84	18,7
ТСХА 4	67	1,32	83	7,5	42,6	0,86	20,1
Московский 86	70	1,28	83	7,0	45,2	0,62	13,5

Сорта на дерново-подзолистой почве характеризовались показателями структуры урожая. Высота растений на момент уборки урожая составляла 50- 53 см (таблица 4).

Таблица 4- Характеристика сортов ячменя на дерново-подзолистой почве, в среднем за 2017-2019 гг.

Сорт	Высота растений, см	Продуктивная кустистость	Вегетационный период, дн	Длина колоса, см	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с колоса, г	Число зерен в колосе, шт
Эльф (st)	51	1,33	83	7,1	37,9	0,80	17,9
Куфаль	53	1,40	83	7,0	38,6	0,76	17,1

Продолжение таблицы 4

Надежный	54	1,32	83	7,3	36,4	0,84	19,0
ТСХА 4	53	1,28	82	7,4	38,6	0,84	19,7
Московский 86	50	1,29	83	7,1	36,5	0,85	19,2

Продуктивная кустистость равнялась 1,28- 1,40 в зависимости от сорта. Наибольшей она была у сорта Куфаль. Длительность вегетационного периода у изучаемых сортов была 82-83 дня в зависимости от сорта. Наибольшая масса 1000 семян была у сорта Куфаль и ТСХА 4 превышали стандартный сорт. Масса зерна с колоса была в пределах 0,76- 0,85 г., у стандарта 0,80 г. Стандарт превосходил по числу зёрен в колосе лишь сорт Куфаль.

На основании проведённых полевых исследований можно сказать, что урожайность зерна ячменя определялась сортовыми особенностями культуры и типом почвы. Мало зависела от метеорологических условий вегетационных периодов. Урожайность культуры на серых лесных почвах в среднем за два года составила 3,0- 3,9 т/га. Наибольшая урожайность была у сорта ТСХА 4. Урожайность сортов ячменя на дерново-подзолистой почве в среднем за три года составила 2,2- 2,7 т/га. Максимальная урожайность получена у сорта Московский 86.

Библиографический список

1. Демьяненко Е.В., Малахова С.Д., Федорова З.С. Биологическая эффективность применения гербицидов в посевах гороха в условиях Калужской области // Научные основы модернизации отраслей земледелия и животноводства Калужского региона в современных условиях // Тр. междунар. науч. практ. конф. / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга, 2013. С. 41-44.
2. Изучение минерального питания кормового сорго / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, Р.Н. Светличный, Ю.М. Храмо // Агрехимический вестник. 2012. № 5. С. 30-31.
3. Агробиологические группы сорняков в посевах сои на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / З.С. Федорова, Е.В. Демьяненко, С.Д. Малахова, М.В. Тютюнкова, М.В. Чудинова // Проблемы региональной экологии. 2014. № 6. С. 63-67.
4. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Динамика содержания радионуклидов в почвах Калужской области // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 13-15.
5. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Одновидовые и смешанные посевы однолетних кормовых культур в Центральном Черноземье // Земледелие. 2010. № 2. С. 32-34.

6. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Внедрение энергосберегающих технологий – основа совершенствования кормопроизводства Калужской области // Кормопроизводство. 2011. № 6. С. 3-5.

7. 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. 15-18.

8. Мельникова О.В., Клименков Ф.И. Оценка адаптивности, пластичности и стабильности сортов ярового ячменя, возделываемых в Брянской области // Зерновое хозяйство. 2007. № 3-4. С. 13-15.

УДК 633.13:631.52 (470.318)

**СОРТОВАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ОВСА ПОСЕВНОГО ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ
И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ
КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Variety specificity of oats sown while cultivated on gray forest
and sod-podzoly soils of the 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

Kaluga Research Institute of Agriculture

2. Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Представлены результаты урожайности и элементы структуры урожая сортов овса посевного при его возделывании на серых лесных и дерново-подзолистых почвах

Abstract. There have been shown the yields and the yield structure of oats on grey forest and sod- podzolic soils

Ключевые слова: овёс посевной, урожайность, структура урожая, серые лесные почвы, дерново-подзолистые почвы.

Keywords. Oats, yielding, yield structure, grey forest soil, sod-podzolic soil.

Внедрение нового сорта в производство предполагает его предварительное испытание. В нашей стране функционирует сортоиспытательная сеть, которая предусматривает изучение потенциальных возможностей новых, перспективных сортов и сортообразцов в конкретных условиях региона [1, с. 155-156]. В условиях Калужской области в полевых опытах на разных типах почв изучаются производственные характеристики новых и перспективных сортов зерновых и зернобобовых культур, их технологические особенности, а также адаптационные и стрессоустойчивые возможности [2, с. 355; 3, с. 35; 4, с. 4; 5, с. 5; 6, с. 18; 7, с. 105]. На отдельных территориях региона, подвергшихся радиоактивному загрязнению, также изучалась миграция радиоактивного цезия по горизонтам почвы при возделывании различных видов сельскохозяйственных культур. Положительная динамика миграции радиоактивного цезия в глубинные горизонты почвы отмечалась лишь при длительном возделывании многолетних трав [8, с. 15].

Целью исследований, проводимом на разных типах почв, было изучить новые и перспективные сорта овса посевного в условиях Калужской области.

В вегетационные периоды 2017- 2019 гг. было проведено два полевых опыта. Опыт 1- в селекционно-семеноводческом севообороте на базе Калужского НИИСХ. Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая, pH- 5,7; содержание гумуса 2,0%; усвояемых форм P_2O_5 - 240 и K_2O - 180 мг/кг почвы. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянок составляла 25 м². Размещение вариантов систематическое. Опыт 2- на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва опытного участка –дерново-подзолистая супесчаная, pH- 4,9; содержание гумуса 1,2%; обменного калия и подвижного фосфора 43 и 130 мг/кг почвы соответственно. Повторность опыта 4-х кратная. Общая площадь делянки 6 м². Размещение делянок рендомизированное.

Перед посевом яровых зерновых культур провели основную и предпосевную обработки почвы. Предпосевная обработка включала культивацию на глубину 4-6 см культиватором КПС-4,2. Посев проведен сеялкой ССФК-6-10 в конце первой декады мая, норма высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар. Опыт1 проводился на естественном агрофоне, в опыте 2 вносили фосфорно-калийные удобрения перед предпосевной культивацией из расчёта 60 кг/га д.в.

Средняя температура воздуха в период вегетации растений 2017 года была близка к среднегодовым значениям, осадков выпало 68% от нормы. Метеорологические условия вегетационного периода 2018 года можно также охарактеризовать как умеренно тёплые и недо-

статочно обеспеченные влагой. Вегетационный период 2019 года характеризовался незначительным превышением температурного режима над среднегодовыми значениями и недостатком влаги, выпало 70% от нормы.

Урожайность зерна изучаемых сортов овса посевного на серых лесных почвах в среднем за два года находилась в пределах 5,9- 6,9 т/га (табл. 1). Сорт Залп превосходил по урожайности стандартный сорт Буланный на 0,3 т/га, остальные сорта уступали стандарту.

Таблица 1- Урожайность зерна сортов овса посевного на серой лесной почве в среднем за 2017-2018 гг, т/га

№ п/п	Сорт	Урожайность		В среднем за 2 года	+ /- к контролю
		2017 г	2018 г.		
1	Буланный (st)	4,6	8,6	6,6	-
2	Залп	4,5	9,3	6,9	+ 0,3
3	Памяти Балавина	3,7	9,4	6,6	-
4	Сапсан	3,4	8,3	5,9	- 0,7
5	Уралец	3,7	8,7	6,2	- 0,4
НСР 05		0,34	0,45		

Более благоприятный режим увлажнения в 2018 году способствовал большей урожайности изучаемых сортов по сравнению с 2017 годом.

Изучаемые сорта овса посевного на дерново-подзолистой супесчаной почве значительно уступали по уровню урожайности сортам на серой лесной почве. Урожайность сортов овса посевного в среднем за три года составила 3,3- 3,6 т/га в зависимости от сорта (табл. 2). Лучшая урожайность получена у сорта Памяти Балавина 3,6 т/га. Вегетационный период 2018 года был более благоприятным для возделываемых сортов.

Уровень потенциальной урожайности во многом определяется элементами структуры урожая зерновых культур.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что в среднем за два года на серых лесных почвах изучаемые сорта имели высоту растений 97-117 см; общую кустистость 1,4- 2,0; продуктивную кустистость 1,3- 1,8.

Таблица 2 - Урожайность зерна сортов овса посевного на дерново-подзолистой почве в среднем за 2017-2019 гг, т/га

№ п/п	Сорт	Урожайность			В среднем за 3 года	+/- к контролю
		2017 г	2018 г.	2019 г.		
1	Буланый (st)	3,0	3,7	3,4	3,4	-
2	Залп	3,2	3,6	3,5	3,4	-
3	Памяти Балавина	3,1	3,9	3,9	3,6	+ 0,2
4	Сапсан	2,9	3,6	3,4	3,3	- 0,1
5	Уралец	2,9	3,7	3,6	3,4	-
НСР 05		0,19	0,18	0,18		

Таблица 3- Характеристика сортов и структура урожая овса посевного, возделываемых на серых лесных почвах, в среднем за 2 года

Сорт	Высота растений, см	Общая кустистость	Продуктивная кустистость	Длина метёлки, см	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с метёлки, г	Число зерен в метёлке, шт	Вегетационный период, дн
Буланый (st)	100	1,4	1,3	6,5	36,9	0,60	16,5	73
Залп	117	1,6	1,5	6,0	35,3	0,77	21,0	78
Памяти Балавина	100	2,0	1,8	6,0	33,8	0,66	17,5	85
Сапсан	97	1,4	1,3	7,0	31,5	0,63	20,6	83
Уралец	100	1,9	1,7	6,5	32,5	0,57	18,4	83

Длина метёлки составила 6,0- 7,0 см. Стандартный сорт Буланый имел наименьший период вегетации – 73 дня.

Зерновая продуктивность овса посевного коррелировала с массой 1000 семян, с массой зерна в метёлке и числом зёрен в метёлке. По указанным показателям лишь сорт Залп имел определённые преимущества перед стандартным сортом, уступая ему лишь по массе 1000 семян.

Характеризуя сорта, возделываемые на дерново-подзолистых почвах можно отметить следующее. Высота растений изучаемых сортов была близкой к стандарту- 84- 85 см (табл. 4).

Таблица 4- Характеристика сортов овса посевного, возделываемых на дерново-подзолистых почвах, в среднем за 3 года

Сорт	Высота растений, см	Общая кустистость	Продуктивная кустистость	Длина метёлки, см	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с метёлки, г	Число зерен в метёлке, шт	Вегетационный период, дн
Буланный (st)	84	1,3	1,2	6,4	35,5	0,60	17,4	81
Залп	85	1,4	1,3	6,2	32,4	0,59	20,4	81
Памяти Балавина	85	1,6	1,5	6,1	33,5	0,63	18,3	85
Сапсан	84	1,4	1,2	6,3	33,4	0,63	21,3	85
Уралец	84	1,5	1,3	6,2	31,5	0,61	20,4	84

Максимальная общая и продуктивная кустистость отмечена у сорта Памяти Балавина 1,6 и 1,5 соответственно, против 1,3 и 1,2 у стандарта. Наибольшая длительность вегетационного периода была у сортов Памяти Балавина и Сапсан по 85 дней. По массе 1000 семян стандарт не превышал ни один из сортов. Наибольшая масса зерна с метёлки была выше у сортов Памяти Балавина и Сапсан 0,63 г соответственно, против 0,60 г у стандартного сорта. Стандарт уступал другим сортам по числу зёрен в метёлке.

Таким образом, сортовые особенности и почвенно- климатические условия региона определяли урожайность зерна овса посевного. Урожайность сортов культуры на серой лесной почве в среднем за два года составила 5,9- 6,9 т/га. Наибольшая урожайность была у сорта Залп. В условиях дерново-подзолистых почв она составляла 3,3- 3,6 т/га. Наибольшая урожайность получена у сорта Памяти Балавина. Наиболее благоприятный режим увлажнения в период вегетации 2018 года способствовал большей урожайности изучаемых сортов.

Библиографический список

1. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars / F.F. Sazonov, S.N. Evdokimenko, V.N. Sorokopudov, N.V. Andronova, D.N. Skovorodnikov // Acta Horticulturae. 2020. Т. 1277. С. 155-158.
2. Войтович Н.В., Пасечник Д.Н., Политика П.М. Урожайность сортов овса в зависимости от климатических и технологических приемов возделывания // Проблемы селекции и технологии возделывания зерновых культур. Немчиновка, 2008. С. 348-356.
3. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н. Исаков А.Н. Одновидовые и смешанные посевы однолетних кормовых культур в Центральном Черноземье // Земледелие. 2010. № 2. С. 32-34.

4. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Внедрение энергосберегающих технологий – основа совершенствования кормопроизводства Калужской области // Кормопроизводство. 2011. № 6. С. 3-5.

5. Мазуров В.Н., Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Использование зернобобовых культур и бобово-злаковых зерносмесей на корм скоту в условиях Калужской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 2 (6). С. 123-125.

6. 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.15-18.

7. Храмой В.К., Рахимова О.В. Продуктивность гороха полевого при разных уровнях минерального питания на дерново-подзолистой супесчаной почве // Известия ТСХА. 2011. Вып. 3. С. 98-105.

8. Исаков А.Н., Володченко А.Н. Динамика содержания радионуклидов в почвах Калужской области // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 13-15.

УДК 633.631.55 (470.318)

**АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТРАВΟΣМЕСЕЙ
ФЕСТУЛОЛИУМА С БОБОВЫМИ ТРАВАМИ В УСЛОВИЯХ
КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Agro-energy and economic efficiency of growing festulolium mixtures with legumes in the conditions of the Kaluga region

Лукашов В. Н.¹, к. с.-х. н, ведущий научный сотрудник

Исаков А. Н.², д. с.-х. н., профессор

Lucashov B.N., Isakov A.N.

1. Калужский НИИСХ

Kaluga Research Institute of Agriculture

2. Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Приведены результаты агроэнергетической и экономической эффективности травосмесей фестулолиума с бобовыми травами при различных способах посева в условиях Калужской области.

Abstract. *The results of agro-energy and economic efficiency of*

festulolium mixtures with legumes are presented for various methods of sowing in the conditions of the Kaluga region.

Ключевые слова: агроэнергетическая и экономическая эффективность травосмесей, травосмеси, способ посева.

Keywords: *agro-energy and economic efficiency of grass mixtures, grass mixtures, method of sowing.*

Агрономическое сообщество, в лице производителей и научных работников долгое время ведут спор о приоритете возделывания однолетних культур, их смесей и многолетних видов сельскохозяйственных культур. При этом сравниваются их продукционные способности, экономические и энергетические параметры. Ведётся активный поиск наиболее пластичных культур, сочетающих высокую урожайность, адаптационные способности и малозатратность при возделывании [1, 2, 3]. Мы в своих исследованиях выявили наибольшее продуктивное долголетие у козлятника восточного среди бобовых трав [4]. Доказано положительное влияние бобовых трав в качестве предшественников под пропашные культуры [5], применение различных видов макро и микроудобрений на продуктивность бобово-злаковых травосмесей [6]. Для почв, подвергшихся радиоактивному загрязнению, длительное возделывание многолетних трав на необрабатываемых почвах, способствовало постепенному очищению дернины и проникновение цезия-137 в более глубокие слои почвенного профиля [7].

В Европейских странах среди многолетних трав широкое распространение имеют различные формы и сорта райграсса, отличающиеся высокой кормовой продуктивностью и питательностью. В нашей стране в последнее время определённый интерес вызывает фестулолиум-гибрид райграсса и овсяницы. В наших исследованиях данная культура отличалась высокой урожайностью и хорошим качеством корма [8]. Появляются новые сорта фестулолиума. Одним из них является тетраплоидный сорт Фест, полученный путём скрещивания райграсса многоукосного с овсяницей тростниковой в ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса». По информации оригинаторов сорт сочетает кормовые достоинства райграсса многоукосного с зимостойкостью и долголетием овсяницы тростниковой. Характеризуется способностью формировать урожайность зелёной массы до 35 т/га и семян 0,7-0,8 т/га, имеет высокие качественные показатели корма. Однако недостаточно информации о энергетической и экономической характеристиках данной культуры при её возделывании в травосмесях с бобовыми травами.

В связи с этим целью наших исследований было определить агроэнергетическую и экономическую эффективность травосмесей фестулолиума сорта Фест с бобовыми травами при различных способах

посева в условиях Калужской области. Исследования проводились в 2016- 2018 гг. на экспериментальном участке Калужского НИИСХ. Наряду с изучением кормовой и семенной продуктивности черезрядных и смешанных посевов фестулолиума с различными видами бобовых трав определяли энергетическую и экономическую эффективность получаемых кормов.

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 2,3%, рН-6,5, подвижного фосфора - 205 мг и обменного калия - 100 мг на кг почвы. Повторность опыта трёхкратная, размещение делянок систематическое, площадь делянки 50 м².

Технология подготовки почвы общепринятая для региона. Посев компонентов смеси проводили двумя способами: черезрядно и смешанно.

Оценка совокупных затрат на технологии производства корма изучаемых травосмесей проводилась на основе технологических карт. Отношение произведенной обменной энергии к совокупным энергетическим затратам выражает агроэнергетический коэффициент окупаемости антропогенных затрат.

В связи с тем, что все варианты опыта выращиваются по единой технологии, затраты совокупной энергии различаются незначительно и связаны с изменением количества получаемой продукции и различными затратами на ее уборку и транспортировку. Выход обменной энергии по вариантам опыта изменяется от 66,8 до 90,4 ГДж/га при черезрядном посеве, от 68,1 до 91,3 ГДж/га при смешанном посеве и определяется в основном видами бобового компонента. Коэффициент энергетической эффективности изменяется по вариантам опыта от 3,9 до 5,1 при черезрядном и смешанном посевах (табл. 1).

Таким образом, по энергетической эффективности не отмечалось различий в зависимости от способа посева компонентов в смеси.

Таблица 1 – Энергетическая эффективность выращивания фестулолиума сорта Фест с бобовыми травами (среднее за 2016-2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Затраты СЭ, ГДж/га	Выход ОЭ, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Черезрядный посев				
1	Фестулолиум Фест + клевер Орловский	17,3	69,7	4,0
2	Фестулолиум Фест + люцерна Сарга	17,8	90,4	5,1

Продолжение таблицы 1

3	Фестулолиум Фест + клевер Делец	17,4	71,6	4,1
4	Фестулолиум Фест + козлятник Гале	17,2	66,8	3,9
5	Фестулолиум Фест +люцерна Таисия	17,5	88,4	5,1
Смешанный посев				
6	Фестулолиум Фест +клевер Орловский	17,3	68,9	4,0
7	Фестулолиум Фест + люцерна Сарга	17,8	91,3	5,1
8	Фестулолиум Фест + клевер Делец	17,5	81,3	4,6
9	Фестулолиум Фест +козлятник Гале	17,3	68,1	3,9
10	Фестулолиум Фест +люцерна Таисия	17,7	88,6	5,0

На наш взгляд, невысокая энергетическая эффективность вариантов с участием козлятника восточного обуславливалась коротким периодом использования травостоев (3 года). По своим биологическим особенностям козлятник восточный достигает проектной продуктивности к 3-4 году пользования и определять эффективность травосмесей с его участием необходимо как минимум при 6-летнем цикле использования.

Для определения финансовых затрат на производство обменной энергии и сырого протеина в конкретных производственных условиях определялась экономическая эффективность (табл. 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность выращивания фестулолиума сорта Фест с бобовыми травами (среднее за 2016-2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Затраты СЭ, ГДж/га	Выход ОЭ, ГДж/га	КЭЭ	Выход сырого протеина, ц/га	Затраты СЭ на производство 1 ц сырого протеина
Черезрядный посев						
1.	Фестулолиум Фест + клевер Орловский	17,3	69,7	4,0	11,1	1,56
2.	Фестулолиум Фест + люцерна Сарга	17,8	90,4	5,1	17,3	1,03

Продолжение таблицы 2

3.	Фестулолиум Фест + клевер Делец	17,4	71,6	4,1	11,7	1,49
4.	Фестулолиум Фест + козлятник Гале	17,2	66,8	3,9	12,0	1,43
5	Фестулолиум Фест + люцерна Таисия	17,5	88,4	5,1	16,1	1,10
Смешанный посев						
6.	Фестулолиум Фест + клевер Орловский	17,3	68,9	4,0	11,6	1,49
7.	Фестулолиум Фест + люцерна Сарга	17,8	91,3	5,1	17,2	1,03
8.	Фестулолиум Фест + клевер Делец	17,5	81,3	4,6	11,7	1,50
9.	Фестулолиум Фест + козлятник Гале	17,3	68,1	3,9	11,5	1,50
10.	Фестулолиум Фест + люцерна Таисия	17,7	88,6	5,0	16,1	1,10

Затраты обменной энергии в большинстве изучаемых вариантов опыта при чересрядном посеве превосходили соответствующие варианты при смешанном посеве. Наименьшие затраты получены в травосмесях фестулолиума с люцерной сортов Сарга и Таисия при обоих способах посева. Эти же варианты имели меньшие затраты на 1 ц сырого протеина. Наибольшие затраты обменной энергии и затраты на 1 ц сырого протеина были получены в травосмесях фестулолиума с сортами клевера Орловский и Делец.

При оценке энергетической эффективности выращивания фестулолиума сорта Фест с разными бобовыми травами способы посева компонентов не оказывали существенного влияния (табл. 3).

Таблица 3 – Энергетическая эффективность выращивания фестулолиума сорта Фест с бобовыми травами (среднее за 3 года, 2016-2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Затраты СЭ, ГДж/га	Выход ОЭ, ГДж/га	КЭЭ	Выход сырого протеина, ц/га	Затраты СЭ на производство 1 ц сырого протеина
Черезрядный посев						
1.	Фестулолиум Фест + клевер Орловский	17,3	69,7	4,0	11,1	1,56
2.	Фестулолиум Фест + люцерна Сарга	17,8	90,4	5,1	17,3	1,03
3.	Фестулолиум Фест + клевер Делец	17,4	71,6	4,1	11,7	1,49
4.	Фестулолиум Фест + козлятник Гале	17,2	66,8	3,9	12,0	1,43
5.	Фестулолиум Фест +люцерна Таисия	17,5	88,4	5,1	16,1	1,10
Смешанный посев						
6.	Фестулолиум Фест +клевер Орловский	17,3	68,9	4,0	11,6	1,49
7.	Фестулолиум Фест + люцерна Сарга	17,8	91,3	5,1	17,2	1,03
8.	Фестулолиум Фест + клевер Делец	17,5	81,3	4,6	11,7	1,50
9.	Фестулолиум Фест + козлятник Гале	17,3	68,1	3,9	11,5	1,50
10.	Фестулолиум Фест + люцерна Таисия	17,7	88,6	5,0	16,1	1,10

Коэффициент энергетической эффективности при обоих способах посева по вариантам опыта находился в пределах 3,9-5,1. Выход сырого протеина равнялся 11,1- 17,3 при черезрядном посеве и 11,5-17,2 ц/га при смешанном посеве. Наибольший выход сырого протеина обеспечивала травосмесь фестулолиум с люцерной Сарга при обоих способах посева. Этот вариант характеризовался наименьшими затратами на производство 1 ц. сырого протеина.

Таким образом, в среднем за 3 года черезрядный и смешанный

посев фестулолиума сорта Фест с различными видами бобовых компонентов не имели существенных различий по энергетическим и экономическим показателям при возделывании травосмесей. Наилучший коэффициент энергетической эффективности при изучаемых способах посева имела травосмесь фестулолиума с люцерной сортов Сарга и Таисия. Указанные травосмеси имели наибольший выход сырого протеина и наименьшие затраты совокупной энергии на производство 1 ц сырого протеина.

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 ТСХА. 2011. Вып. 2. С. 51-58.

2. Юдина И. Н., Попова Л. Д. Продуктивность одновидовых и совместных двухкомпонентных агроценозов многолетних бобовых трав в условиях Калужской области // Научная жизнь. 2019. Т. 14, вып. 12. С. 1860-1866.

3. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Внедрение энергосберегающих технологий – основа совершенствования кормопроизводства Калужской области // Кормопроизводство. 2011. № 6. С. 3-5.

4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивное долголетие козлятника восточного и травосмесей с его участием // Земледелие. 2017. № 2. С. 26-28.

5. Попова Л.Д., Посыпанов Г.С., Юдина И.Н. Влияние предпосевной промежуточной культуры клевера ползучего Волат на урожай картофеля // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 1995. № 3. С. 67-70.

6. Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесе / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 14-20.

7. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Динамика содержания радионуклидов в почвах Калужской области // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 13-15.

8. 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.

9. [Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей](#) / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // [Вестник Брянской ГСХА](#). 2015. [№5 \(51\)](#). С. 14-20.

10. Влияние азотной подкормки и борофоски на урожайность люцерно-мятликовой травосмеси на серых лесных почвах Центрально-го региона / В.В. Дьяченко, С.С. Седова, Н.И. Козловская, О.А. Зайцева // Вестник Курской ГСХА. 2020. № 1. С. 38-43.

УДК 633.16:631.445.25 (470.3)

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

*Productivity of spring barley varieties in the conditions
of the Central region of Russia*

Шипыкин Е.В., магистр, *shipykin@mail.ru*
Никифоров М.И., к.с.-х.н., доцент, *mikhail.nikiforov.60@mail.ru*
Shipykin E.V., Nikiforov M.I.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В 2019 году в условиях стационарного опыта Брянского ГАУ на серых лесных легкосуглинистых почвах проведены испытания 7 сортов ярового ячменя (*Hordeum sativum L.*) селекции России и Беларуси. Агротехника в опыте с сортами ярового ячменя была общепринятой для региона. Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 200 м², учетная - 25 м². Показаны данные по урожайности, массы 1000 семян и природы зерна у сортов: Гонар (st), Аршин, Батка, Бровар, Владимир, Надёжный и Фэст. Выявлены наилучшие сорта по этим показателям.

Abstract. In 2019, 7 varieties of spring barley (*Hordeum sativum L.*) from Russia and Belarus were tested in the conditions of the stationary experiment of the Bryansk State Agrarian University on gray forest light loamy soils. Agricultural technology in the experiment with varieties of spring barley was generally accepted for the region. The placement of plots in the experiment is systematic, the repeatability is 3-fold, the total area of the plot is 200 m², the accounting area is 25 m². Data on yield, weight of 1000 seeds and grain nature of the varieties: Gonar (st), Arshin, Batka, Brovar, Vladimir, Nadegniy and Fest are shown. The best varieties for these indicators were identified.

Ключевые слова: яровой ячмень (*Hordeum sativum L.*), сорт, урожайность, масса 1000 семян, натура зерна.

Keywords: spring barley (*Hordeum sativum L.*), variety, yield, weight of 1000 seeds, grain nature.

Введение. Среди яровых зерновых культур ячмень (*Hordeum sativum* L.) – 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, получение высокой урожайности не возможно на базе экстенсивных факторов. Требуется повышение урожайности за счет максимально полного использования потенциала сортов [1, 3, 4].

Многие авторы отмечают, что сорт занимает одно из центральных мест в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. На его долю в прибавке урожайности приходится 40-60 %. При этом использование в производстве интенсивных сортов яровых зерновых может обеспечить получение урожайности зерна на уровне 7-8 т/га и выше [1-12].

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 [1-9].

В связи с этим, актуальным является оценка различных сортов ярового ячменя по урожайности и качеству зерна при возделывании их в различных условиях среды.

Объекты, условия и методика проведения исследований. Исследования по изучению и оценке сортов ярового ячменя (*Hordeum sativum* L.) проводились в условиях стационарного опыта Брянского государственного аграрного университета в 2019 году. Почвы опытного участка - серые лесные легкосуглинистые, сформированные на карбонатном суглинке с повышенным содержанием гумуса (3,3%), близкой к нейтральной реакцией среды ($pH_{\text{сол}} - 5,7$), очень высоким содержанием подвижных форм фосфора (26,5 мг на 100 г почвы) и высоким содержанием обменного калия (19,4 мг на 100 г почвы).

Объектами исследований являлись 7 сортов ярового ячменя российской и белорусской селекции:

Таблица 1 – Сорта ярового ячменя

Сорт	Оригинатор(ы)
Гонар*	ФГБНУ ВНИИ Мелиорированных земель; ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ; ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ; СПК «Хохлома»; ОАО «Агрофирма Верякуши»
Аршин*	РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию»
Батька*	РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию»; ООО «Вперёд» Спасского района; СПК (Колхоз) «Удмуртия»

Продолжение таблицы 1

Бровар*	РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию»
Владимир*	ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка»; ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»; ФГУП «Колос»
Надёжный*	ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка»; ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
Фэст	Сорта белорусской селекции по состоянию на 2019 год не внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ

Примечание: * - сорта, внесённые в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ.

Предшественник – рапс. Норма высева – 5 млн. всх. семян /га. Агротехника в опыте с сортами ярового ячменя была общепринятой для региона [1-4]. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в норме $N_{120}P_{120}K_{120}$. Азотную подкормку посевов проводили аммиачной селитрой в дозе N_{30} в начале фазы выхода в трубку.

Уход за посевами ячменя включал в себя защиту семян и всходов от вредителей и болезней, а также защиту посевов от сорняков, вредителей, болезней и полегания. Пестициды, применяемые в опыте: протравители: Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); гербициды в фазу кушения: Бомба, ВДГ (0,03 кг/га) + Ластик Экстра, КЭ (1,0 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га); ретардант в конце фазы кушения Стабилан, ВР (1,5 л/га); фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,1 л/га). Пестициды, применяемые разрешены к использованию на территории РФ.

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 200 м², учетная - 25 м².

Уборку урожая осуществляли в фазу полной спелости зерновки поделяночно прямым комбайнированием «Теггип - 2010». Урожайность ярового ячменя приводили к 14 % влажности и 100 % чистоте. Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта по Б.А. Доспехову. Лабораторные исследования выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам.

Результаты исследований. В таблице 2 представлены данные по урожайности, массе 1000 семян и натуре зерна у сортов ярового ячменя в условиях 2019 года.

Таблица 2 – Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя

Сорт	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Натура зерна, г/л
Гонар (st)	6,01	44,6	642
Аршин	6,07	44,3	644
Батька	6,44*	45,7*	653*
Бровар	6,15	45,9*	650*
Владимир	6,32*	45,3*	651*
Надёжный	6,51*	46,1*	656*
Фэст	6,31*	44,6	632
Среднее	6,26	45,2	647
НСР₀₅	0,18	0,21	5,02

Примечание: * - достоверная прибавка к стандарту

Из таблицы видно, что средняя урожайность культуры составила 6,26 т/га с колебаниями в интервале от 6,01 т/га (сорт Гонар) до 6,51 т/га (сорт Надёжный). На сортах Фэст, Владимир, Батька и Надёжный получена достоверная прибавка урожайности к стандартному сорту Гонар, которая составила 0,30; 0,31; 0,43 и 0,50 т/га соответственно. Прибавка урожайности сортами Аршин и Бровар была незначительной и составила 0,06 и 0,14 т/га при уровне НСР₀₅ = 0,18.

Масса 1000 семян у изучаемых сортов ярового ячменя колебалась в пределах от 44,3 г (сорт Аршин) до 46,1 г (сорт Надёжный) со средним значением 45,2 г. На сортах Аршин и Фэст данный показатель был на уровне стандарта – сорта Гонар и составил 44,3 и 44,6 г соответственно. На сортах Владимир, Батька, Бровар и Надёжный масса 1000 семян была существенно выше, чем на стандарте (на 0,7 - 1,5 г) и соответствовала значениям 45,3; 45,7; 45,9 и 46,1 г.

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)件годно для выработки солода в спиртовом производстве, комбикормов и на кормовые цели.

Результаты исследования показали, что все изучаемые сорта сформировали продовольственное зерно с натурой выше 630 г/л, которое соответствует 1 классу. Наибольшие показатели натуры зерна отмечены на сортах Надёжный 656 г/л (+14 г/л к стандарту), Батька – 653 г/л (+11 г/л к стандарту), Владимир – 651 г/л (+9 г/л к стандарту) и Бровар - 651 г/л (+8 г/л к стандарту). На сорте Аршин данный показа-

тель был на уровне стандарта – 644 г/л. На сорте Фэст отмечен самый низкий показатель натуры зерна – 632 г/л, что существенно ниже чем на сорте Гонар (- 10 г/л).

Заключение. Предварительные агроэкологические испытания сортов ярового ячменя, проведённые на опытном поле Брянского ГАУ в 2019 году показали, что по комплексу показателей лучшим оказался сорт Надёжный. Его урожайность составила 6,51 т/га (+0,50 т/га к стандарту), масса 1000 семян – 46,1 г (+1,5 г к стандарту), натура зерна – 656 г/л (+14 г/л к стандарту). Затем идут сорта Батяка и Владимир. Эти сорта по всем изучаемым показателям были существенно лучше стандарта – сорта Гонар.

Библиографический список

1. 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.

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

3. Мельникова О.В., Клименков Ф.И. Оценка адаптивности, пластичности и стабильности сортов ярового ячменя, возделываемых в брянской области // Зерновое хозяйство. 2007. № 3-4. С. 13-15.

4. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Клименков Ф.И. Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от сорта и уровня минерального питания // Вестник Брянской ГСХА. 2007. № 5. С. 34-40.

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

6. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ: рекомендации / Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, В.Ф. Кирдин, А.С. Каланчина, А.М. Магурова, А.Ю.

Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунесев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.

7. Никифоров В.М., Никифоров М.И., Мамеев В.В. Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя в интенсивных технологиях возделывания // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6. С. 8-13.

8. Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя на юго-западе Центрального региона России / О.В. Мельникова, В.М. Никифоров, Е.В. Жемердей, Л. Кожокар, О.А. Кулешова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 694-699.

9. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Изменение физиологических параметров сортов яровой пшеницы от технологии их возделывания // Агрохимический вестник. 2019. № 3. С. 49-53.

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 ГСХА. 2017. № 6. С. 8-14.

11. Эффективность применения полифункциональных хелатных комплексов на посевах пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Агроконсультант. 2017. № 6. С. 7-11.

12. Efficiency of Multifunctional Chelate Complexes Used During Spring Wheat Cultivation / V.M. Nikiforov, M.I. Nikiforov, G.V. Chekin, A.L. Silaev, E.V. Smolsky, M.M. Nechaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: the proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. С. 121-127.

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

14. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... канд. с.-х. наук /. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2009.

15. Мамеев В.В. Оценка параметров пластичности сортов озимой пшеницы в зависимости от погодных условий юго-западной части центра России // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 165-169.

16. Мамеев В.В. Перспективы возделывания сортов озимых зерновых культур российской и белорусской селекции в южных агроландшафтных районах Брянской области // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. № 2 (38). С. 47-54.

17. Мельникова О.В., Клименков Ф.И. Оценка адаптивности, пластичности и стабильности сортов ярового ячменя, возделываемых в Брянской области // Зерновое хозяйство. 2007. № 3-4. С. 13-15.

18. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Клименков Ф.И. Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от сорта и уровня минерального питания // Вестник Брянской ГСХА. 2007. № 5. С. 34-40.

19. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

20. Бельченко С.А., Дронов А.В., Ториков В.Е., Белоус И.Н. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.

УДК 633.31 (470.318)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Productivity and quality of various varieties of alfalfa in the conditions of
Kaluga region*

Лукашов В. Н.¹, к. с.-х. н, ведущий научный сотрудник

Исаков А. Н.², д. с.-х. н., профессор

Lucashov B.N., Isakov A.N.

1. Калужский НИИСХ

Kaluga Research Institute of Agriculture

2. Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Приведены результаты продуктивности и качества различных сортов люцерны посевной в условиях Калужской области.

Abstract. *The results of productivity and quality of various varieties of alfalfa in the Kaluga region are presented.*

Ключевые слова: урожайность, люцерна посевная, качество зелёной массы.

Keywords: *yield, alfalfa seed, quality of green mass.*

Потребность в использовании многолетних трав определяется экономичностью их возделывания, вытекающей из биологии развития и показателями качества травянистого корма. Территория Калужской области в основном располагается на двух типах почв – дерново-подзолистых и серых лесных. Учёными региона постоянно происходит изучение многолетних трав, отвечающих запросам производства и почвенно-климатическим параметрам [1, 2, 3, 4, 5]. Особую актуальность многолетние травы и их смеси получили после Чернобыльской трагедии. Нашими исследованиями была подтверждена способность многолетних трав при длительном их возделывании постепенно очищать дернину и способствовать проникновению радиоактивного цезия-137 в более глубокие слои почвенного профиля [5, с. 15].

Из многолетних бобовых трав в регионе преимущественно возделываются клевер луговой, люцерна изменчивая, козлятник восточный. В последние годы в регионе незаслуженно забыта люцерна посевная. Из биологии культуры известно, что она обладает достаточно хорошей зимостойкостью, высокой урожайностью зеленой массы при двух укосном использовании и хорошими кормовыми достоинствами [6].

А.С. Шпаков отмечает, что изучаемые в институте сорта обладали достаточной семенной продуктивностью, однако являлись очень позднеспелыми, созревание семян затягивается до поздней осени, что делает семеноводство крайне проблематичным [7]. Он считает, что успешное семеноводство сортов этого вида возможно только в лесостепной зоне ЦФО, т.е. на юге Орловской, Тульской и Рязанской областей. Для Центрального Федерального округа считает перспективными видами люцерну изменчивую и желтую.

Аналогичные результаты были получены в наших исследованиях. Имеющий в настоящее время наиболее широкое распространение в Калужской области сорт люцерны изменчивой Сарга наряду с высокой урожайностью и качеством зеленой массы, отличается самым главным достоинством – стабильным и ежегодным устойчивым урожаем семян [8].

Учитывая интерес к вовлечению в широкое производство люцерны посевной, в полевых исследованиях на экспериментальном участке Калужского НИИСХ в 2018-2019 гг. изучили кормовую продуктивность и качество корма сортов люцерны Фревер, Мадалина, Планет. Исследования проводились на травостое 2 и 3 года пользования.

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 2,3%, рН-6,5, подвижного фосфора - 205 мг и обменного калия - 100 мг на кг почвы. Повторность опыта трёхкратная, размещение делянок систематическое, площадь делянки 50 м². Опыт про-

ведён на естественном агрофоне. Технология подготовки почвы общепринятая для региона.

Метеорологические условия вегетационного периода 2018 года можно охарактеризовать как умеренно тёплые и недостаточно обеспеченные влагой. Вегетационный период 2019 года характеризовался незначительным превышением температурного режима над среднемноголетними значениями и недостатком влаги, выпало 70% от нормы.

Сравнивая уровни урожайности исследуемых сортов по годам эксперимента и, учитывая, что условия увлажнения и температурный режимы в эти годы были примерно одинаковыми, отмечается увеличение урожайности зелёной массы и сухого вещества на третий год пользования травостоем люцерны посевной (табл. 1).

Таблица 1 - Урожай зеленой массы и сухого вещества различных сортов люцерны посевной второго и третьего года пользования, т/га

Сорт	Зеленая масса			Сухое вещество		
	2018 г	2019 г.	В среднем за 2 года	2018 г	2019 г.	В среднем за 2 года
Фревер	30,8	41,7	36,3	7,9	9,8	8,9
Мадалина	32,0	45,6	38,8	8,1	11,4	9,8
Планет	33,1	46,7	39,9	8,7	10,3	9,5
НСР ₀₅	2,40	3,62	2,31	0,32	0,41	0,33

В среднем за 2 года урожайность зелёной массы изучаемых сортов находилась в пределах 36,3-39,9 т/га, а урожайность сухого вещества - 8,9-9,8 т/га. Наименьшая урожайность была у сорта Фревер, сорта Мадалина и Планет незначительно превосходили сорт Фревер.

Таблица 2 - Распределение урожая по укосам, % в среднем за 2 года

Сорт	Зелёная масса		Сухое вещество	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Фревер	67	33	68	32
Мадалина	67	33	67	33
Планет	66	34	67	33

В среднем за два года от общего сбора урожая сухого вещества 67-68% приходилось на первый укос (табл. 2). Изучаемые сорта люцерны посевной не различались между собой по поступлению кормовой массы по укосам.

Анализируя качественные показатели сортов, следует отметить, что содержание сырого протеина по сортам и укосам люцерны посевной второго года пользования было достаточно высоким и колебалось в пределах 24,8-28,4%. Наибольшие показатели имел сорт Фревер. В первом укосе было наиболее высокое содержание сырого протеина.

Содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества находилось в пределах 9,3-9,43 МДж и определялось сортовыми особенностями культуры и проводимым укосом. Между изучаемыми сортами не прослеживалось существенного различия по показателям качества.

Таблица 3 -Анализ зеленой массы различных сортов люцерны посевной второго года пользования (2018 г)

№ п/п	Показатели	Сорт					
		Фревер		Мадалина		Планет	
		1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1	Сухое вещество (%)	25,3	25,7	25,1	25,4	26,2	26,3
2	Сырой протеин (%)	28,4	26,7	28,0	25,3	27,3	24,8
3	Клетчатка (%)	21,7	22,1	21,6	22,0	21,5	21,9
4	БЭВ (%)	40,3	41,2	40,7	42,3	39,6	41,0
5	ОЭ МДж / 1кг с.в.	9,39	9,41	9,43	9,46	9,36	9,39

На травостое третьего года пользования отмечалось снижение содержания сырого протеина в зелёной массе, что вероятно объясняется обеднением почвенных запасов питательных веществ за счёт выносов с урожаем прежних лет. А также, возможно и метеорологическими колебаниями в изучаемые годы. Отмечено повышение содержания БЭВ по сравнению с предыдущим годом.

Таблица 4 -Анализ зеленой массы различных сортов люцерны посевной третьего года пользования (2019 г)

№ п/п	Показатели	Сорт					
		Фревер		Мадалина		Планет	
		1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1	Сухое вещество (%)	23,7	22,9	24,8	25,2	22,3	21,8
2	Сырой протеин (%)	21,2	20,6	23,7	22,3	22,6	21,4
3	Клетчатка (%)	21,6	21,7	21,7	21,8	21,4	21,5
4	БЭВ (%)	44,3	45,8	42,8	43,7	45,8	47,2
5	ОЭ МДж/1кг с.в.	9,31	9,43	9,48	9,52	9,32	9,46

Таким образом, учитывая, что исследуемые сорта люцерны посеваемой Фревер, Мадалина, Планет обладают высокой урожайностью зеленой массы и сухого вещества, имеют хорошие кормовые достоинства, считаем возможным рекомендовать их для внедрения в производство после включения в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию и для организации системы семеноводства культуры в Центральной Нечернозёмной зоне.

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 ТСХА. 2011, вып. 2. С. 51-58.
2. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивное долголетие козлятника восточного и травосмесей с его участием // Земледелие. 2017. № 2. С. 26-28.
3. 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.
4. Попова Л.Д., Посыпанов Г.С., Юдина И.Н. Влияние предпосевной промежуточной культуры клевера ползучего Волат на урожай картофеля // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 1995. № 3. С. 67-70.
5. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Динамика содержания радионуклидов в почвах Калужской области // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 13-15.
6. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 23 с.
7. Шпаков А.С. Системы кормопроизводства Центральной России: молочно-мясное животноводство. М., 2018. С. 45, 194.
8. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Роль люцерны изменчивой в системе кормопроизводства Калужской области // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 208-212.
9. [Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей](#) / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // [Вестник Брянской ГСХА](#). 2015. [№5 \(51\)](#). С. 14-20.

10. Влияние азотной подкормки и борофоски на урожайность люцерно-мятликовой травосмеси на серых лесных почвах Центрально-го региона / В.В. Дьяченко, С.С. Седова, Н.И. Козловская, О.А. Зайцева // Вестник Курской ГСХА. 2020. № 1. С. 38-43.

УДК 631.559:633.13 (470.3)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ОВСА
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**
*Productivity of spring oats varieties in the conditions of the Central
region of Russia*

Аксьёненко Е.С., студент, *kafrast@bgsha.com*
Никифоров В.М., к.с.-х.н., доцент, *vovan240783@yandex.ru*
Aksyonenko E.S., Nikiforov V.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследования проводились в 2019 году на опытном поле Брянского ГАУ на серых лесных легкосуглинистых почвах. Объектами исследований в опыте являлись 5 сортов ярового овса: Улов, Буланный, Залп, Лев и Яков. Предварительные агроэкологические испытания сортов ярового овса показали, что по комплексу показателей лучшим оказался сорт Яков. Его урожайность составила 5,1 т/га (+0,36 т/га к стандарту), продуктивная кустистость – 1,29 (+0,07 к стандарту), масса 1000 семян – 35,3 г (+1,8 г к стандарту), натура зерна – 525 г/л (+45 г/л к стандарту).

Abstract. *The research was conducted in 2019 at the experimental field of the Bryansk State Agrarian University on gray forest light loam soils. The objects of research in the experiment were 5 varieties of spring oats: Ulov, Bulanyj, Zalp, Lev and Yakov. Preliminary agroecological tests of spring oat varieties showed that the Yakov variety was the best in terms of a set of indicators. Its yield was 5.1 t/ha (+0,36 t/ha to the standard), productive tillering – of 1.29 (+0,07 standard), 1000 seed weight is 35.3 g (+1.8 g standard), nature of grain – 525 g/l (+45 g/l standard).*

Ключевые слова: яровой овёс (*Avéna sativa L.*), сорт, урожайность, качество зерна.

Keywords: *spring oats (Avéna sativa L.), variety, yields, grain quality.*

Введение. Овёс является ценной продовольственной и фуражной культурой. В его зерне содержится 12 – 13% белка, 40 – 45% крахмала и около 4 – 6% жира, витамины группы В, В1, В2, РР, Е, соединениями железа, кальция и фосфора. Из него изготавливают крупу, толокно, муку, печенье, галеты т.п. Продукты, изготовленные из зерна овса, хорошо усваиваются организмом, имеют диетическое значение и используются в детском питании. Также зерно овса – прекрасный концентрированный корм. Оно имеет большое значение при выращивании птицы и при откорме животных [1-2].

Среднегодовая урожайность овса в России в 2018 году составила 16,5 ц/га, в Брянской области - 23,3 ц/га [3]. Причин низкой урожайности культуры много, как объективных (невысокое плодородие почвы, майско-июньские засухи и обилие осадков в период уборки), так и субъективных (не соблюдение агротехнических мероприятий или не качественное их выполнение) [4].

Однако комплекс негативных факторов складывается не ежегодно. Напротив, довольно часто складываются условия, вполне благоприятные для производства качественного зерна овса.

Мировой опыт возделывания зерновых культур по интенсивным технологиям четко показывает, что резкий рост урожайности возможен лишь при условии комплексного учёта всех факторов, определяющих рост, развитие и формирование урожая и его качества [5, 6].

Одно из центральных мест в технологии возделывания сельскохозяйственных культур принадлежит сорту. Его роль в прибавке урожайности может достигать 40 – 60 % [7].

В своих исследованиях мы изучаем и даём оценку 5 сортам ярового овса по продуктивности и качеству зерна.

Объекты, условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2019 году на опытном поле Брянского ГАУ на серых лесных легкосуглинистых почвах. Объектами исследований в опыте являлись 5 сортов ярового овса: Улов, Буланный, Залп, Лев и Яков.

Предшественник – рапс. Норма высева – 5 млн. всх. семян /га. Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 200 м², учетной - 25 м².

Основное удобрение вносили под предпосевную культивацию азофоской (16:16:16) в дозе N₉₀P₉₀K₉₀. Агротехника с сортами овса проводилась согласно региональным рекомендациям [1-2]. Уход за посевами включал в себя защиту от болезней, вредителей и сорняков. Пестициды, применяемые в опыте: протравители: Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); в фазу кушения гербицид Балерина, СЭ (0,3

л/га); в фазу выхода в трубку фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,1 л/га). Пестициды разрешены к использованию на территории РФ в 2019 г.

Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта по Доспехову [8]. Лабораторные исследования выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Исследования, проведённые в 2019 году показали, что из 500 высевных всхожих семян на 1 м², взошло от 424 (сорт Улов) до 436 шт (сорта Яков и Залп), полевая всхожесть при этом составила 84,8 – 87,2 %.

На момент уборки среднее количество растений овса составляло от 336 шт/м² (сорт Лев) до 342 шт/м² (сорт Яков). Таким образом, применяемая в опыте технология позволяет сохранить от 78,4 до 81,0 % взшедших в полевых условиях растений, в зависимости от сорта.

Выживаемость растений овса (от 500 посеянных шт/м²) составила 67,2 – 68,4 %. Наименьший процент отмечен на сорте Лев, наибольший – на сорте Яков.

Анализ структуры урожая показал, что коэффициент продуктивной кустистости сортов овса составил от 1,22 до 1,29. Минимальное значение отмечено на сорте Улов, максимальное на сорте Яков (табл. 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая

Сорт	Продуктивная кустистость	+/- к стандарту	Масса 1000 семян, г	+/- к стандарту, г	Масса зерна с 1 м ² , г	+/- к стандарту
Улов (st)	1,22	-	33,5	-	498,6	-
Буланый	1,26	+0,04	34,6	+1,1	527,7	+29,1
Залп	1,27	+0,05	34,9	+1,4	517,9	+19,3
Лев	1,24	+0,02	34,6	+1,1	507,1	+8,5
Яков	1,29	+0,07	35,3	+1,8	536,5	+37,9
НСР ₀₅	0,02			0,60		7,60

При этом все изучаемые сорта обеспечили получение достоверной прибавки к стандарту по показателю коэффициента продуктивной кустистости: Лев (+0,02), Буланый (+0,04), Залп (+0,05) и Яков (+0,07).

Масса 1000 семян у сортов овса колебалась в пределах от 33,5 г (сорт Улов) до 35,3 г (сорт Яков). На всех сортах отмечена достоверная

прибавка массы 1000 семян к стандарту от 1,1 до 1,8 г при уровне наименьшей существенной разности 0,6 г.

Масса зерна с 1 м² составила от 498,6 (сорт Улов) до 536,5 г (сорт Яков) или 4,99 – 5,37 т/га. Все изучаемые сорта обеспечили достоверную прибавку биологической урожайности культуры к стандарту на уровне от 8,5 до 37,9 г/м² или на 0,9 – 3,8 ц/га.

Учёт урожайности методом прямого комбайнирования показал, что средняя урожайность сортов овса в условиях 2019 года составила от 4,74 до 5,10 т/га, при этом на стандарте (сорт Улов) отмечены минимальные значения данного показателя, на сорте Яков – максимальные (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов овса, т/га

Сорт	Урожайность, т/га	+/-к стандарту, т/га
Улов (st)	4,74	-
Буланный	5,02	0,28
Залп	4,93	0,19
Лев	4,82	0,08
Яков	5,10	0,36
НСР ₀₅	0,10	

На сортах Залп, Буланный и Яков получена достоверная прибавка урожайности к стандарту на уровне 0,19 – 0,36 т/га. Прибавка урожайности к стандарту на сорте Лев составила 0,08 т/га при уровне НСР₀₅ 0,10 т/га, то есть прибавка урожайности незначительная.

Таблица 3 –Натура зерна сортов овса, г/л

Сорт	Натура зерна, г/л	+/- к стандарту, г/л	Класс зерна
Улов (st)	480	-	4
Буланный	509	29	3
Залп	487	7	4
Лев	500	20	3
Яков	525	45	1-2
НСР ₀₅	9.1		-

Натура зерна на изучаемых сортах овса колебалась в пределах 480 – 525 г/л (табл. 3). Наибольшее значение отмечено на сорте Яков (525 г/л), наименьшее – на сорте Улов (480 г/л).

Достоверная прибавка к стандарту по показателю натуры зерна отмечена на сортах Лев (+20 г/л), Буланный (+29 г/л) и Яков (+45 г/л). На сорте Залп прибавка к сорту Улов по данному показателю была несущественной и составила + 7 г/л при уровне НСР₀₅ 9,1 г/л.

Согласно ГОСТ 28673-90 Овес. Требования при заготовках и поставках по показателю натуры зерна на сортах Улов и Залп зерно соответствует 4 классу (минимальные значения натуры зерна не ограничиваются). На этих сортах натура составила 480 – 487 г/л. На сортах Лев и Буланный зерно соответствует 3 классу 500 и 509 г/л соответственно, при минимальном значении 490 г/л. На сорте Яков получено зерно с натурой, соответствующей 1-2 классу – 525 г/л (минимальное значение – 520 г/л).

Заключение. Предварительные агроэкологические испытания сортов ярового овса, проведённые в Брянском ГАУ на серых лесных легкосуглинистых почвах показали, что по комплексу показателей лучшим оказался сорт Яков. Затем идут сорта Буланный и Залп. Эти сорта по всем изучаемым показателям были лучше стандарта – сорта Улов.

Библиографический список

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

2. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2015. 125 с.

3. Об итогах деятельности в АПК Брянской области в 2018 году / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, М.П. Наумова, В.Ю. Симонов, М.И. Никифоров // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2019. С. 555-560.

4. Войтович Н.В., Пасечник Д.Н., Никифоров В.М.

Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов овса при разных технологиях возделывания // Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня образования агрономического факультета. Киров: Вятская ГСХА, 2019. С. 118-122.

5. Никифоров М.И. Пути оптимизации применения средств химизации при возделывании овса по интенсивной технологии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1996.

6. Мельникова О.В. Вынос элементов питания сорными растениями // Земледелие. 2008. № 8. С. 44.

7. Эффективность применения полифункциональных хелатных комплексов на посевах пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Агроконсультант. 2017. № 6. С. 7-11.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

9. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник. СПб., 2017. 512 с.

10. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

11. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

12. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

13. Бельченко С.А., Дронов А.В., Ториков В.Е., Белоус И.Н. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.

УДК 633.853.494:631.816 (370.333)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Improving the elements of spring rapeseed cultivation technology in the
Bryansk region*

Жирнова И. Б., студент, *irina.zhirnova.96@mail.ru*

Нечаев Д. М., магистр, *mikhail.kokino@mail.ru*

Никифоров В. М., к.с.-х.н., доцент, *vovan240783@yandex.ru*

Zhirnova I. B., Nechaev D.M., Nikiforov V.M

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследования по совершенствованию элементов технологии возделывания ярового рапса проводилось на опытном поле Брянского ГАУ в 2018 году. Объект исследования - сорт Гедемин. Схема опыта включала 3 варианта: 1. контроль (без применения хелатного комплекса); 2. Одна обработка хелатным комплексом; 2. Две обработки хелатным комплексом. Доза микроудобрений – 3 л/га. Установлено, что применение полифункционального хелатного комплекса обеспечивает получение достоверной прибавкой урожая к контролю на уровне 0,28-0,48 т/га и величины условного чистого дохода в размере 4477,1-7502,1 руб./га.

Abstract. Research on improving the elements of spring rapeseed cultivation technology was conducted at the experimental field of the Bryansk GAU in 2018. The object of research is the Gedemin variety. The scheme of experience included 3 options: 1. control (without the use of a chelated complex); 2. One treatment with a chelate complex; 2. Two about the creation of the chelate complex. The dose of micronutrients is 3 l / ha. it is Established that the use of a multifunctional chelate complex provides a reliable increase in yield to control at the level of 0.28-0.48 t / ha and the value of conditional net income in the amount of 4477.1-7502.1 rubles/ha.

Ключевые слова: яровой рапс (*Brassica napus L.*), полифункциональный хелатный комплекс, урожайность, экономическая эффективность.

Keywords: spring rape (*Brassica napus L.*), multifunctional chelate complex, yield, economic efficiency.

Введение. Яровой рапс является очень ценной масличной и

кормовой культурой. Она является важным резервом для решения проблем растительного и кормового белка в России. В наше время рапс, как масличная культура, стал на второе место после подсолнечника. Благодаря тому, что при одинаковой урожайности и стоимости рапс требует меньше затрат, постепенно происходит увеличение его доли в севооборотах. Также это повышает эффективность севооборота и увеличивает разнообразие обрабатываемых культур [1].

Из-за большого разнообразия почвенно-климатических условий появляется необходимость адаптивного использования современных технологий возделывания ярового рапса. Они должны обеспечивать стабильно 15-25 ц/га семян. Одним из способов повышения эффективности технологии – применение некорневых подкормок [2].

В настоящее время все большее распространение получают хелатные микроудобрения. Хелатные удобрения – это микроудобрения, которые содержат в себе микроэлементы, соответствующий ион металла в форме комплексного органического соединения – хелата. Эффективность воздействия хелатных удобрений на развитие и рост растений превышает все остальные формы минеральных удобрений в 2-10 раз [3].

В своих исследованиях мы изучаем влияние полифункциональных хелатных удобрений, произведенных в Брянском ГАУ, на показатели продуктивности и экономической эффективности ярового рапса. Высокая эффективность этих микроудобрений доказана результатами испытаний, проведенных в полевых и производственных опытах с сортами яровых и озимых зерновых культур [4-6].

Объекты, условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в условиях 2018 года на опытном поле Брянского ГАУ. Почвы – серые лесные среднесуглинистые. Объект исследований – сорт ярового рапса Гедемин селекции РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию» Норма высева семян – 8 кг/га.

Схема опыта включала 3 варианта:

1. без применения хелатного комплекса (контроль)
2. 1 обработка хелатным комплексом;
3. 2 обработки хелатным комплексом.

Основное удобрение вносилось фоном, полной дозой в один приём азотфосфорной $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Первая обработка хелатным комплексом проводилась в фазу 4-5 настоящих листьев дозой 3 л/га с помощью навесного опрыскивателя. Расход рабочей жидкости 300 л/га. Вторую обработку проводили в фазу бутонизации дозой 3 л/га.

За период вегетации проводили обработки пестицидами:

1-ая обработка баковой смесью Инсектицид Борей Нео (0,15 л/га) в фазу всходов;

2-ая обработка баковой пестицидов: инсектицид Борей Нео (0,15 л/га) + гербицид Галион (0,3 л/га) + гербицид Квикстеб (0,8 л/га) в фазу 2-3 настоящих листьев а также и хелатного комплекса на основе янтарной кислоты с НРК (3 л/га) в фазу 4-5 настоящих листьев.

Повторность опыта трехкратная. Повторения организованные. Площадь опытной делянки 200 м², учтенной – 20 м².

Результаты исследований. В таблице 1 представлены данные урожайности по вариантам опыта.

Таблица 1 – Урожайность ярового рапса, т/га

Вариант	Урожайность, т/га	+/- к контролю, т/га
Контроль	2,70	-
1 обработка	2,98	+0,28
2 обработки	3,18	+0,48
НСР ₀₅	0,18	

Из таблицы 1 видно, что урожайность сорта Гедемин в условиях 2018 года составила 2,70-3,18 т/га, в зависимости от варианта опыта. Наименьшая урожайность получена на контрольном варианте (без применения хелатного комплекса) – 2,70 т/га, максимальная – на варианте с двукратной обработкой посевов микроудобрением – 3,18 т/га. На варианте с одной обработкой посевов ярового рапса полифункциональным хелатным комплексом урожайность составила 2,98 т/га.

Отмечено, что применение хелатного микроудобрения обеспечивают получение достоверной прибавки урожайности к контролю. Однократное применение обеспечивает дополнительное получение семян ярового рапса на уровне 0,28 т/га, двукратное применение – 0,48 т/га, при уровне НСР₀₅– 0,18.

Экономическая оценка применения хелатного комплекса показала высокую эффективность (табл. 2).

При величине прибавки урожайности 0,28 и 0,48 т/га и цене реализации семян рапса 20000 руб./т стоимость прибавки урожая составляет 5600 и 9600 руб./га, в зависимости от варианта опыта.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения хелатного комплекса

Показатель	Вариант опыта	
	1 обработка	2 обработки
Прибавка урожая к контролю, т/га	0,28	0,48
Стоимость прибавки урожая, руб./га	5600	9600
Дополнительные затраты на применение хелатного комплекса к контролю, руб./га	1122,9	2097,9
Условный чистый доход к контролю, руб./га	4477,1	7502,1
Рентабельность, %	398,7	357,6

Дополнительные затраты к контролю на приобретение, применение, дополнительную уборку урожая и её доработку на варианте с одной обработкой хелатным комплексом составляет 1122,9 руб./га, на варианте с двукратной обработкой хелатным комплексом – 2097,9 руб./га. Условный чистый доход при этом составляет 4477,1 и 7502,1 руб./га, а рентабельность 398,7 и 357,6% соответственно.

Заключение. Двукратное некорневое применение полифункционального хелатного комплекса в фазу 4-5 настоящих листьев и в фазу бутонизации в дозе 3 л/га обеспечивает получение дополнительного урожая семян ярового рапса на уровне 0,48 т/га и условного чистого дохода на уровне 7500 руб./га.

Библиографический список

1. Ториков В.Е. Практикум по растениеводству: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. 416 с.
2. Горпинченко Т.В., Шмаль В.В., Ториков В.Е. Оценка качества сортов зерновых, масличных культур и картофеля: пособие для специалистов по сортоиспытанию. М., 2007. 75 с.
3. О механизме действия хелатных форм микроудобрений на клетки яровой пшеницы при некорневой обработке / В.М. Пахомова, Е.К. Бунтукова, И.А. Гайсин, А.И. Даминова // Вестник РАСХН. 2005. № 3. С. 26-28.
4. Исайченкова М.С., Политыкина Ю.В., Мамеева В.Е. Использование методов биоиндикации для оценки степени антропогенной нагрузки на агроценозы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2018. С. 108-112.

5. Эффективность применения полифункциональных хелатных комплексов на посевах пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Агроконсультант. 2017. № 6. С. 7-11.

6. Efficiency of multifunctional chelate complexes used during spring wheat cultivation / V.M. Nikiforov, M.I. Nikiforov, G.V. Chekin, A.L. Silaev, E.V. Smolsky, M.M. Nechaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: the proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. С. 121-127.

7. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н., Поцепай С.Н. Об итогах социально-экономического развития АПК Брянской области в 2015 году и задачах на 2016 год // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 1 (53). С. 37-46.

8. Лебедько Е.Я., Кислова Е.Н., Ториков В.Е. Сельский туризм - новый шанс для возрождения и развития села: учеб. пособие для слушателей системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов АПК / под общ. ред. Е.Я. Лебедько. Брянск, 2011.

УДК 634.51:631.8:631.5

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГРЕЧИХИ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

*Productivity and quality of buckwheat grain at different levels
of technology intensity*

Лебедева М.А., студент, **Никифоров В.М.**, к. с.-х. н., доцент
Lebedeva M. A., Nikiforov V. M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследования проводились в условиях стационарного опыта Брянского ГАУ на серых лесных почвах в 2018 году. Объект исследований – сорт гречихи российской селекции Деметра. Предшественник – озимая рожь. Норма высева – 3,5 млн. Агротехника в опыте была общепринятой для региона. Лучшие показатели урожайности и качества зерна гречихи, а также показатели экономической эффективности отмечены на варианте с применением дозы минерального удобрения N₆₀P₆₀K₆₀. На этом варианте получено крупное зерно,

по содержанию ядра соответствующее 1 классу. Урожайность зерна составила 1,84 т/га (+0,64 т/га к контролю), масса 1000 семян 30,4 г (+1,4 г к контролю), условный чистый доход 20791 руб./га (+ 2536 руб./га к контролю). Дозы удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{45}P_{45}K_{45}$ в условиях данного года показали низкую эффективность.

Abstract. *The research was carried out in the conditions of stationary experience of the Bryansk State Agrarian University on gray forest soils in 2018. The object of research is the Russian buckwheat variety Demetra. Its predecessor is winter rye. The seeding rate is 3.5 million germinated seeds per hectare. Agricultural technology in the experiment was generally accepted for the region. The best indicators of productivity and quality of buckwheat grain, as well as indicators of economic efficiency are marked on the variant with the use of a dose of mineral fertilizer $N60P60K60$. This variant produced a large grain, corresponding to the core content of class 1. The grain yield was 1.84 t / ha (+0.64 t / ha to control), the weight of 1000 seeds was 30.4 g (+1.4 g to control), and the conditional net income was 20791 rubles/ha (+ 2536 rubles/ha to control). Doses of fertilizers $N30P30K30$ and $N45P45K45$ in the conditions of this year showed low efficiency.*

Ключевые слова: гречиха, доза минерального удобрения, урожайность, качество зерна, экономическая эффективность.

Keywords: *buckwheat, the dose of mineral fertilizer, productivity, grain quality, economic efficiency.*

Введение. Гречиха – ценная крупяная культура. Гречневая крупа обладает высокими питательными свойствами и хорошими вкусовыми качествами, легко усваивается, поэтому используется как диетический продукт. Крупа содержит большое количество легко перевариваемых белков, углеводов и зольных веществ, P, Ca, Fe ,также она богата Mg, Mn, Co, Cu и другими микроэлементами [1].

Зерно гречихи содержит: воды - 13%, белка до 16%, жира - 2,0%, углеводов - 61%, клетчатки - 13%, золы - 2,1%. В крупе содержится примерно 9% белка, содержатся все основные органические кислоты, в ядрице большое количество витаминов P, E, B₁, B₂, B, PP, B₆ и другие [2].

Ежегодно в Брянской области под посевами гречихи занято около 7,3 тысяч гектаров, а её средняя урожайность не превышает 1,0 т/га, хотя может достигать 2,8-3,0 т/га и выше [3].

Во время сортоиспытания сорта гречихи селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур при соблюдении сортовой агротехники в благоприятные годы по погодным условиям обеспечивали максимальную урожайность в пределах 2,5– 5,0 т/га [4-5].

Основным агротехническим приёмом повышения урожайности гречихи являются применение минеральных удобрений. На долю минеральных удобрений в получении урожая культуры приходится 20 - 25 % от всех агротехнических мероприятий [1-10].

Таким образом, изучение влияния норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна гречихи на серых лесных почвах юго-западной части Центрального региона России является актуальным и представляет практическую значимость.

Объекты, условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2018 году в условиях стационарного опыта Брянского государственного аграрного университета на серых лесных легкосуглинистых почвах.

Объектом исследования являлся сорт гречихи Деметра, оригинаторы сорта ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» и ФГБНУ «Курский НИИ агропромышленного производства» [5]. Предшественник – озимая рожь. Норма высева – 3,5 млн. всх. семян /га. Агротехника в опыте была общепринятой для региона [1].

Схема опыта включала 4 варианта: 1. $N_0P_0K_0$ (контроль); 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3. $N_{45}P_{45}K_{45}$; 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$. В качестве удобрения использовали азофоску (16:16:16), её вносили полной дозой в один приём под предпосевную культивацию.

Повторность опыта трёхкратная, общая площадь делянки – 250 м², площадь учётной делянки – 50 м².

Уборку урожая проводили поделяночно методом прямого комбайнирования. Полевые и лабораторные исследования проводили по общепринятым методикам [11-12].

Результаты исследований. В условиях опыта, проведённого в 2018 году, урожайность гречихи составила 1,20 – 1,84 т/га (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна гречихи, т/га

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности к контролю	
		т/га	%
1. $N_0P_0K_0$ (контроль)	1,20	-	-
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$	1,42	0,22	18,3
3. $N_{45}P_{45}K_{45}$	1,48	0,28	23,3
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$	1,84	0,64	53,3
НСР ₀₅		0,17	

Минимальная урожайность получена на контрольном варианте (1,20 т/га), максимальная - на варианте с применением минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ (1,84 т/га). Урожайность на вариантах $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{30}P_{30}K_{30}$ составила 1,48 и 1,42 т/га соответственно.

На всех вариантах опыта получена достоверная прибавка урожая к контролю: 0,22 т/га (на варианте с применением $N_{30}P_{30}K_{30}$), 0,28 т/га (на варианте с применением $N_{45}P_{45}K_{45}$) и 0,64 т/га (на варианте с применением $N_{60}P_{60}K_{60}$) или 18,3; 23,3 и 53,3 % соответственно.

Если сравнивать между собой те варианты опыта, на которых применялись минеральные удобрения (варианты 2 - 4), можно отметить, что урожайность гречихи при внесении удобрения в дозе $N_{45}P_{45}K_{45}$ несущественно выше, чем при дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ и составляет всего 0,04 т/га, при уровне $HCP_{05} = 0,17$ т/га.

Прибавка урожая на варианте с внесением удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ в сравнении с вариантами $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{45}P_{45}K_{45}$ существенная и достигает 0,42 и 0,36 т/га соответственно.

Отдельные показатели качества зерна гречихи представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Качество зерна гречихи

Вариант	Масса 1000 семян, г	Содержание ядра, %	Крупность, %	Разность размеров плода и ядра, мм
1. $N_0P_0K_0$ (контроль)	29,0	75,4	86,7	0,64
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$	30,2	76,8	87,8	0,67
3. $N_{45}P_{45}K_{45}$	29,4	74,8	88,4	0,73
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$	30,4	74,4	88,6	0,76

Показатель массы 1000 семян гречихи колебался в интервале от 29,0 до 30,4 г, в зависимости от варианта опыта. Наибольшая масса 1000 семян отмечена на варианте с применением $N_{60}P_{60}K_{60}$, наименьшая – на контрольном варианте.

Прибавка массы 1000 семян от действия изучаемых доз удобрений к контролю составила от 0,4 (вариант – 3) до 1,4 г (вариант – 4). На варианте с применением дозы $N_{30}P_{30}K_{30}$ величина данного показателя составила 1,2 г. Таким образом, разница между вариантами с применением дозы $N_{30}P_{30}K_{30}$ и дозы $N_{45}P_{45}K_{45}$ составила 0,8 г в пользу варианта с применением меньшей дозы.

Согласно ГОСТ Р 56105-2014 Гречиха. Технические условия, ограничительные нормы на переработку в крупу гречихи по содержа-

нию ядра составляют: 1 класс – не менее 73%, 2 класс – не менее 71%, 3 класс – не менее 70%.

В условиях опыта 2018 года содержание ядра в зерне на всех вариантах составило от 74,4 до 75,4%. Таким образом, полученное зерно по данному показателю соответствует 1 классу. Наибольший выход ядрицы отмечен на варианте с внесением удобрения в норме $N_{30}P_{30}K_{30}$ (76,8%), минимальный – на варианте с дозой $N_{60}P_{60}K_{60}$ (74,4%). На контрольном варианте данный показатель соответствовал величине 75,4%, на варианте с дозой $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 74,8%.

Согласно тому же ГОСТу по крупности (остаток на сите с отверстиями диаметром 4,0 мм) зерно гречихи разделяется на: крупное – 80% и более; среднее – более 50 - менее 80% и мелкое - менее 50%. По данному показателю на всех вариантах опыта получено крупное зерно (86,7 – 88,6%). Наибольшее значение показателя отмечено на варианте с дозой $N_{60}P_{60}K_{60}$, наименьшее – на контроле.

Наибольший выход крупы обеспечивают сорта с разностью размеров плода и ядра в пределах 0,8 - 0,9 мм. В наших исследованиях величина данного показателя составила от 0,67 до 0,76 мм, в зависимости от варианта опыта. Наилучший результат (0,76 мм) отмечен на варианте с максимальной нормой внесения удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$. Затем следует вариант с дозой $N_{45}P_{45}K_{45}$ (0,73 мм) и вариант с дозой $N_{30}P_{30}K_{30}$ (0,67 мм). Наименьший показатель разности размеров плода и ядра был получен на контрольном варианте – 0,64 мм.

В таблице 3 приведены показатели экономической эффективности применения различных доз минеральных удобрений.

Таблица 3 - Экономическая эффективность

Показатели	Вариант			
	$N_0P_0K_0$	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{45}P_{45}K_{45}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$
Урожайность, т/га	1,20	1,42	1,48	1,84
Стоимость валовой продукции, руб./га	22800	26980	28120	34960
Производственные затраты, руб./га	4544,80	9418,02	11706,04	14160,46
Условный чистый доход, руб./га	18255,20	17561,98	16413,90	20790,54
Рентабельность, %	401,7	186,5	140,2	146,9

При урожайности зерна гречихи на уровне 1,20 – 1,84 т/га и цене реализации зерна 19000 руб./т, в зависимости от варианта опыта, стоимость валовой продукции составила от 22800 до 34960 руб./га, а производственные затраты на возделывание культуры колебались в интервале от 4545,8 до 14160,5 руб./га. Таким образом, условный чистый доход составил от 18255,20 до 20790,54 руб./га с рентабельностью на уровне 140,2 – 401,7%.

В условиях нашего опыта варианты с применением доз минеральных удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{45}P_{45}K_{45}$, несмотря на большую урожайность, в сравнении с контролем, показали меньшую экономическую эффективность. Так, на варианте без применения минеральных удобрений (контроль), условный чистый доход составил 18255 руб./га, а на выше упомянутых вариантах - 17562 и 16414 руб./га соответственно, что на 693 и 1841 руб./га ниже контроля.

Наибольший условный чистый доход отмечен на варианте с применением дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 20791 руб./га (+2536 руб./га к контрольному варианту).

Заключение. В условиях 2018 года лучшие показатели урожайности и качества зерна гречихи, а также показатели экономической эффективности отмечены на варианте с применением дозы минерального удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$. Дозы удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{45}P_{45}K_{45}$ в условиях данного года показали низкую эффективность.

Библиографический список

1. Крупяные культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, М.И. Никифоров, А.С. Юдин. Брянск, 2010.
2. Мазалов В. И. Агрэкологическое обоснование интенсивной технологии возделывания гречихи в Центрально-Черноземном регионе России: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01. / ФГБНУ «Шатиловская сельскохозяйственная опытная станция ВНИИ зернобобовых и крупяных культур». Орел, 2017. 315 с.
3. Сельское хозяйство Брянской области: стат. сб. / Н.В. Большакова, М.И. Ильюшина, В.И. Рыжкова и др. Брянск: Брянскстат, 2013. 224 с.
4. Зотиков В.И., Глазова З.И., Борзенкова Г.А. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гречихи: метод. рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 40 с.
5. Каталог сортов гречихи / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, В.С. Сидоренко, Н.В. Грядунова. Орел: ВНИИЗБУК, 2010. 44 с.

6. Юдин А.С., Никифоров М.И. Влияние различных норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна гречихи // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию Брянской ГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д-ра с.-х. наук, проф. В.Ф. Мальцева. Брянск, 2010. С. 91-96.

7. Лондарева А.Н., Никифоров М.И. Эффективность элементов технологий возделывания гречихи в зависимости от засорённости посевов // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. С. 217-221.

8. Васина Д.С., Никифоров М.И. Разработка элементов сортовой агротехники возделывания гречихи в условиях Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2013. С. 337-340.

9. Ашитко М.В., Никифоров М.И., Юдин А.С. Особенности технологии возделывания гречихи в условиях серых лесных почв юго-запада Центрального региона России // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 74-79.

10. Никифоров М.И., Асмакова К.А. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна гречихи // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 765-771.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

12. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые, крупяные, зернобобовые и кормовые культуры. Вып. 2. М.: Сельхозиздат, 1989.

13. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

14. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник. СПб., 2017. 512 с.

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ХМЕЛЯ В РОССИИ**

Resource-saving technology for hops production in Russia

Кукушкина Т.С., магистр, *mapkiza79@mail.ru*
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Kukushkina T. S.

*Russian state agrarian University – Moscow state agrarian University
named after K. A. Timiryazev*

Аннотация. Хмель относится к ресурсоемким культурам, требующим больших материальных, трудовых и денежных затрат. Нарастающие потребности в хмелевом сырье в России не позволяют увеличить выпуск только за счет производства в традиционных регионах хмелеводства и организации новых зон возделывания хмеля. Необходимо осваивать ресурсосберегающие технологии производства, переработки и использования сырья. Производство хмеля и продуктов переработки в условиях рыночной экономики должно происходить с использованием интенсивных технологий, основанных на ресурсосберегающих принципах. В последнее время возрастают требования к качеству хмелевого сырья.

Ключевые слова: сельское хозяйство, хмель, хмелевое сырье, ресурсосберегающая технология производства хмеля, сельскохозяйственная культура, первичная обработка хмеля, альфа-кислота.

Abstract. *Hops belong to resource-intensive crops that require large material, labor and money costs. The growing demand for hop raw materials in Russia does not allow to increase output only due to production in traditional hop growing regions and the organization of new hop cultivation zones. It is necessary to develop resource-saving technologies for production, processing and use of raw materials. The production of hops and processed products in a market economy should take place using intensive technologies based on resource-saving principles. Recently, requirements for the quality of hop raw materials have been increasing.*

Keywords: *agriculture, hops, hop raw materials, resource-saving technology of hops production, agricultural culture, primary processing of hops, alpha-acid.*

Хмель относится к сельскохозяйственным культурам с небольшим объемом производства – мировые площади его насаждений за

последние годы составляют около 50 тыс. га. Тем не менее хмель возделывается на всех континентах.

В связи с нарастающими потребностями в хмелевом сырье в России необходимо осваивать ресурсосберегающие технологии производства, переработки и использования сырья. Производство хмеля и продуктов его переработки должно происходить с использованием интенсивных технологий, основанных на ресурсосберегающих принципах.

В настоящее время большое внимание уделяется ресурсосбережению – это бережливое производство продукции, что целиком и полностью относится и к сельскому хозяйству.

Удорожание ресурсов сделали технологии более затратными. Низкие рыночные и закупочные цены на хмель и другие хмелепродукты привели к росту цен на сельскохозяйственную продукцию. В таких условиях, чтобы рентабельно работать, необходимо увеличивать товарную продукцию и умело сокращать расходы на производство хмеля. А для этого необходимо улучшение технологий производства хмелесырья, сделав его ресурсосберегающим.[4, с. 196]

Главным биологическим фактором является севооборот. В правильном севообороте природные факторы работают на максимальное раскрытие продуктивности возделываемых культур и сортов, что стабилизирует производство продукции.

На базе севооборота строятся ресурсосберегающие системы удобрений, обработки почвы и защиты растений, которыми регулируется продуктивность земледелия.

Удобрения влияют на режим питания и режим органического вещества почвы, а средства защиты растений – на сорняки, болезни и вредителей. Косвенное влияние на все факторы проявляется через выбор севооборота и системы обработки почвы.

В хмелеводческих хозяйствах слабо используются передовые технологические приемы производства и возделывания культуры. Насаждения хмеля используются неэффективно, средняя урожайность хмельников не превышает 10 ц/га. Освоение ресурсосбережения при производстве хмелевого сырья позволит интенсифицировать возделывание хмеля и эффективно использовать сырье по всей цепи его движения до конечного продукта. [2, с. 44]

Цель исследования. Разработка рекомендаций по повышению эффективности производства хмеля на региональном уровне. Сектор мирового производства хмеля переживает период структурного дефицита, в рамках которого производители все время увеличивают площади под хмельниками, пытаясь угнаться за постоянно растущим спросом. Сравнительный анализ производства и реализации хмеля в

странах Западной Европы и США показал, что на мировом рынке предложение хмеля с высоким содержанием альфа-кислот отстает от растущего спроса и вследствие этого цены на хмель резко подскочили.

Задачи исследований заключается в увеличении производства хмеля за счет роста урожайности с применением ресурсосберегающих технологий, что способствует повышению урожайности шишек на и их качество.

Заключительным этапом оценки эффективности производства продукции хмелесырья является выявление и подсчет резервов его увеличения и разработка мероприятий по его использованию. Выявление резервов увеличения производства продукции хмелесырья должно осуществляться по следующим направлениям:

- расширение посевных площадей;
- улучшение его структуры;
- повышение урожайности хмеля.

Одним из резервов повышения качества продукции хмелесырья является увеличение его товарных свойств, что позволяет продавать продукцию по более высокой цене и получать дополнительную прибыль. Применение интенсивных технологий производства в отрасли хмелеводства также благоприятно сказывается на повышении урожайности хмеля и на увеличении валовых сборов. Резервом увеличения производства продукции хмеля является сокращение потерь, имеющих место на всех стадиях его производства и переработки.

Методика исследований. Теоретической основой послужили научные труды ведущих отечественных и зарубежных ученых по проблемам повышения эффективности производства хмеля. Методологической основой исследования являются общенаучные методы познания действительности: сравнительный и логический анализ, функциональный и системный подход, экономико-статистический, графический, а так же анализа информации.

Объектом исследований является методы и критерии оценки эффективности ресурсосбережения при производстве хмеля.

В связи с нарастающими потребностями в хмелевом сырье в России необходимо осваивать ресурсосберегающие технологии производства и переработки сырья. Производство хмеля и продуктов его переработки должно происходить с использованием интенсивных технологий, основанных на ресурсосберегающих принципах.

В России хмель возделывается с незапамятных времен, и в недавнем прошлом площади его составляли более 4 тыс. га. Основным районом хмелеводства являлась Чувашская Республика, где плодоносящие насаждения располагались более чем на 2,5 тыс. га. Успешно

возделывался хмель в Брянской, Курской, Белгородской, Воронежской, Пензенской, Московской, Кировской областях, в республиках МарийЭл и Алтай. Однако за годы экономических неурядиц хмелеводческая отрасль пришла в полный упадок, в традиционных районах в настоящее время хмель практически не возделывается. [1, с. 3]

Важная особенность сбережения ресурсов на протяжении всего процесса производства хмелевого сырья – использование ресурсосберегающих технологий. Если раньше в условиях плановой экономики рост прибыли, как правило, был связан с повышением цен на продукцию, то при эффективной рыночной экономике и наличии конкуренции прибыль в основном можно извлечь только путем снижения издержек производства. Конкуренция экономически принуждает товаропроизводителей изыскивать все новые пути для удешевления производства. Однако снижать издержки производства нужно не путем их механического уменьшения, а на основе принципов ресурсосбережения. Так, распространение в хмелеводстве России сортов хмеля горького сортотипа позволит в ближайшие годы повысить содержание альфа-кислот в хмелевом сырье с 2,5-3,5% до 6-7%. По сбору альфа-кислоты это равносильно росту урожайности хмеля на 25-30% с учетом 30% доли распространения сортов горького сортотипа в целом по республике. Подобный путь развития уже прошли многие хмелепроизводящие страны мира. [3, с. 46]

В хмелеводческих хозяйствах слабо используются передовые технологические приемы возделывания культуры. Насаждения хмеля используются неэффективно, средняя урожайность хмельников не превышает 10 ц/га. Освоение ресурсосбережения при производстве хмелевого сырья позволит интенсифицировать возделывание хмеля и эффективно использовать сырье по всей цепи его продвижения до конечного продукта.

В целях интенсификации хмелеводства особо необходимо внедрение в производство ресурсосберегающей технологии возделывания и первичной обработки хмеля, которая заключается в широком использовании на хмельниках современной техники, передовых агротехнических приемов и др. Разработанная нами ресурсосберегающая технология производства хмеля позволяет значительно повысить эффективность отрасли хмелеводства. [5, с. 134]

Библиографический список

1. Перспективная ресурсосберегающая технология производства хмеля: метод. рекомендации / А.С. Якимов, А.Н. Смирнов, С.С. Данилов и др. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 52 с.

2. Каратаева О.Г., Кукушкина Т.С., Алексеев Ю.М. Показатели оценки качества хмелесырья // Вестник ФГОУ ВПО "Московский государственный агроинженерный ун-т им. В.П. Горячкина". 2019. № 4 (92). С. 42-45.

3. Кукушкина Т.С. Технологический процесс сушки хмеля // материалы 72-й междунар. студенческой науч.-практ. конф., посвящ. 145-летию со дня рождения А.Г. Дояренко. М., 2019. С. 44-46.

4. Каратаева О.Г., Кукушкина Т.С., Каратаев Г.С. Современные направления переработки хмеля // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию первого выпуска технологов с.-х. производства. Чебоксары, 2018. С. 194-200.

5. Technological process of drying hops / T.S. Kukushkina, G.S. Karataev, N.A. Malin, O.G. Karatayeva // Наука без границ и языковых барьеров материалы междунар. науч.-практ. конф. Орел, 2019. С. 133-135.

6. Лебедько Е.Я., Кислова Е.Н., Ториков В.Е. Сельский туризм - новый шанс для возрождения и развития села: учеб. пособие для слушателей системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов АПК / под общ. ред. Е.Я. Лебедько. Брянск, 2011.

УДК 631.816:631.862.1

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА

Influence of different fertilizer systems on crop rotation productivity

Щетко А.И., к. с.-х. наук, gznii@tut.by

Shchatko A.I.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

Grodno Zonal Institute of Plant Growing

Аннотация. В исследованиях, проведенных в длительном стационарном опыте на дерново-подзолистой супесчаной почве, оценивается влияние различных систем удобрений на продуктивность культур и севооборота.

Abstract. *In studies conducted in a long-term stationary experiment on sod-podzolic sandy loam soil, the influence of various fertilizer systems on crop productivity and crop rotation is estimated.*

Ключевые слова: продуктивность, кормовые единицы, органические удобрения, минеральные удобрения.

Keywords: *productivity, feed units, organic fertilizers, mineral fertilizers.*

Полевой опыт является наиболее репрезентативным методом исследования теоретических и практических основ воспроизводства плодородия почв, повышения урожая сельскохозяйственных культур и улучшения его качества. С самого начала функционирования длительных агрономических опытов их результаты используются для установления факторов, от которых зависят устойчивость земледелия и качество окружающей среды, а также адаптация сельскохозяйственных культур к изменяющимся условиям выращивания. Ценность результатов научного исследования пропорциональна длительности стационара [1, с. 38-50].

Длительный стационарный опыт заложен на опытном поле института (первое поле в 1961 году, второе – в 1964 г.). Включает два поля зернотравянопропашного севооборота (яровая пшеница – озимое тритикале – кукуруза – ячмень – клевер луговой) на окультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: рН – 5,05-6,36, содержание гумуса – 1,02-2,02 %, P_2O_5 – 162-396, K_2O – 86-271 мг/кг почвы. Общая площадь делянки 75 м², учетная – 50 м², повторность опыта – четырехкратная, расположение делянок – рандомизированное [2, с. 42-50].

Эффективность применения различных систем удобрений изучалась в 2012-2019 гг., в тринадцатой ротации севооборота (таблица 1).

Таблица 1 – Чередование культур в полях зернотравянопропашного севооборота

Ротация	Поле №1		Поле №2	
XIII	яровая пшеница	2012	яровая пшеница	2015
	озимое тритикале	2013	озимое тритикале	2016
	кукуруза	2014	кукуруза	2017
	ячмень	2015	ячмень	2018
	клевер луговой	2016	клевер луговой	2019

Таблица 2 – Влияние различных систем удобрения на продуктивность сельскохозяйственных культур, 2012-2019 гг.

Внесено удобрений на 1 га пашни	Продуктивность культур севооборота, ц/га к. ед.					Выход ц/га к. ед.
	яровая пшеница	озимое тритикале	кукуруза	ячмень	клевер	
1. Без удобрений	26,3	22,7	34,1	22,4	26,9	26,5
2. N ₅₄ K ₉₆	35,9	29,7	51,2	28,1	36,8	36,3
3. N ₅₄ P ₃₀ K ₉₆	43,7	33,6	58,0	30,0	39,4	40,9
4. N ₅₄ P ₃₀ K ₉₆ + н. 5 т	47,7	35,0	78,9	35,3	39,4	47,3
5. N ₅₄ P ₃₀ K ₉₆ + н. 10 т	49,7	35,8	90,7	37,7	42,8	51,3
6. N ₅₄ P ₃₀ K ₉₆ + н. 15 т	52,2	36,8	110,7	40,2	45,9	57,2
7. Навоз 15 т/га	33,3	25,1	66,5	31,2	28,7	37,0
8. N ₅₄ K ₉₆ + н. 10 т	39,3	31,9	97,3	35,6	42,1	49,2
9. N ₇₆ P ₃₀ K ₉₆ + н. 10 т	46,8	45,2	101,5	41,1	45,1	55,9
10. N ₇₆ P ₃₀ K ₁₂₆ + н. 10 т	49,6	48,3	108,3	43,7	55,4	61,1
11. N ₉₂ K ₁₂₀ + н. 10 т	57,5	52,8	104,6	42,9	44,2	60,4
12. N ₉₂ P ₃₀ K ₁₂₀ + н. 10 т	63,4	59,7	110,5	48,2	55,7	67,5
13. N ₉₂ P ₆₀ K ₁₂₆ + н. 10 т	63,8	62,6	118,4	48,3	56,3	69,9
14. N ₉₂ P ₆₀ K ₁₂₆ + н. 10 т	64,2	59,9	121,2	47,7	50,9	68,8
15. N ₇₂ P ₆₀ K ₁₂₆ + н. 10 т	62,9	59,4	116,1	46,5	46,5	66,3

Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур – общепринятая для Республики Беларусь [3, с. 63-184].

Различные системы удобрения оказывали разностороннее действие на продуктивность севооборота (таблица 2). Так, в варианте без применения удобрений за счет естественного плодородия почвы получено 26,5 ц/га к. ед. Использование минеральной системы удобрений N₅₄K₉₆ и N₅₄P₃₀K₉₆ обеспечило продуктивность пашни на уровне 36,3 и 40,9 ц/га к. ед. Органическая система удобрений уступала полной минеральной. Применение 15 т/га навоза позволило получить только 37,0 ц/га к. ед. с гектара пашни.

Органоминеральная система удобрений, включающая 5-15 т/га навоза и N₅₄P₃₀K₉₆, позволила дополнительно получить 6,4-16,3 ц/га к. ед. Дальнейший рост продуктивности севооборота на 5,2 ц/га к. ед. отмечен при увеличении дозы калийных удобрений с K₉₆ до K₁₂₆ на фоне N₇₆P₃₀ и 10 т/га органических удобрений. Следует отметить, что при использовании удобрений в повышенных дозах N₉₂P₃₀₋₆₀K₁₂₆ на фоне 10 т/га навоза получена наивысшая продуктивность севооборота на уровне 67,5-69,9 ц/га к. ед.

Результаты длительных исследований показали что, наиболее эффективной является органоминеральная система удобрений, когда на 1 га пашни применяли $N_{92}P_{60}K_{126} + 10$ тонн навоза. Данная система удобрения обеспечивает получение максимальной продуктивности севооборота 69,9 ц/га к. ед.

Библиографический список

1. Привалов Ф.И., Скируха А.Ч. Стационарному опыту по севооборотам 40 лет: основополагающие разработки для земледельческой науки и практики Беларуси // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. агр. наук. 2018. № 1.
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. Мн., 2012. 288 с.
4. Зотова А.В., Сычева И.В. Эффективность применения регуляторов роста на шпинате // Агрэкологічныя аспекты устойчывага развіцця АПК: матэрыялы VII міждунар. навуц. канф. Бранск, 2010. С. 94-97.
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 ГСХА. 2016. № 1 (46). С. 8-20.

УДК 631.816:631.862.1

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

Formation of corn hybrids yields of different ripeness groups

Наумова М.П., канд. с.-х. наук, доцент,
Алеюнас Е., студентка
Naumova M. P., Aleunas E.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Наибольшую урожайность зерна кукурузы сформировали гибриды ФАО 200 оригинатором, которых является «Euralis Semences» (Франция): ЕС Сирриус и ЛГ 3021 (8,32 и 7,08 т/га), они

отличались большим количеством зерен в початке - 512,7 и 507,2 шт. и более высоким выходом зерна с початка – 81,9 и 80,2%. Менее озерненными были початки раннеспелых гибридов (ФАО 170) и гибриды среднеранние (ФАО 210), что сказалось на низком проценте выхода зерна с початка 75 и 76%.

Ключевые слова. Кукуруза, гибриды, урожайность, фитометрические показатели, элементы структуры початка.

Abstract. *The highest yields of corn grain was formed by hybrids of FAO 200 originator, which are "Euralis Semences" (France): EU Sirrius and LG 3021 (8.32 and 7.08 t/ha), they were distinguished by a large number of grains in the cob - 512.7 and 507.2 pieces and a higher yield of grain from the cob - 81.9 and 80.2%. The cobs of early ripening hybrids (FAO 170) and mid-early hybrids (FAO 210) were less greasy, which affected the low percentage of grain yield from the cob of 75 and 76%.*

Key words. *Corn, hybrids, yields, phytometric indicators, elements of the cob structure.*

Введение. Среди большого количества видов зерновых злаковых культур зерно кукурузы является важным продовольственным продуктом питания для населения многих стран и основой приготовления концентрированных кормов для животных. Она является наиболее продуктивной сельскохозяйственной культурой. Кукуруза - это бесценный подарок природы. По универсальности использования кукуруза не имеет себе равных. Используя полезные свойства початков с зерном, листья, стебель получают более 150 продовольственных и технических продуктов. *Области применения кукурузы:* продовольственная, кормовая, бумажная, медицинская сфера. Это парозанимающая, экономически выгодная культура. Приоритетная роль в увеличении животноводческой продукции отводится кукурузе.

В системе мерприятий по повышению урожая зерна кукурузы важная роль принадлежит созданию и внедрению в производство новых высокопродуктивных гибридов кукурузы наиболее полно использующих природно-климатические условия той или иной зоны [1, 2, 3].

В Российской Федерации кукуруза возделывается в очень контрастных по климатическим условиям зонах. Кукуруза отличается значительной вариабельностью по продолжительности вегетационного периода. Варьирование урожайности кукурузы обусловлено генетическими особенностями гибридов и внешними факторами среды, которые по-разному воздействуют на растение.

В последние годы в производстве возделывается широкий ассортимент новых высокопродуктивных гибридов кукурузы, потен-

циальная урожайность которых значительно выше стандартов. Но урожайный потенциал многих из них в условиях производства реализуется не в полной мере. В этой связи, важное значение приобретает определение региона, подходящего по почвенно-климатическим условиям для возделывания конкретных гибридов с тем, чтобы они могли в полной мере реализовать свой генетический потенциал.

Целью исследования является оценка продуктивности зерновых гибридов кукурузы различных групп спелости по ФАО в условиях серых лесных почв Брянской области.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили в 2019 году на многолетнем стационарном опыте Брянского ГАУ «День Брянского поля - 2019». Почва опытного участка серая лесная среднеуглинистая.

Объектом исследований являлись различные группы гибридов кукурузы по ФАО.

- Раннеспелые (ФАО 170): Золотой початок 170 МВ оригинатор является ООО «ККЗ» и гибрид ЛГ 30179 оригинатор Limagrain Semences (Франция)
- Раннеспелые (ФАО 180): гибрид КСС 5180 Краснодарской селекции и гибрид французской селекции Limagrain Semences (Франция) ЛГ 30189
- Среднеранние (ФАО 200) - гибриды ЛГ 30215 и ЕС Сирриус французской селекции «Limagrain Semences» и «Euralis Semences»
- Среднеранние (ФАО 210) – гибрид Декас 3203 Швейцарской селекции Dekalb (Monsanto) и гибрид Венгерской селекции GS 210 Компания «Wood-stock Hungaroseed».

Опыт организован в 3-х кратной повторности, делянки одно-рядковые площадью 1м². Уборку кукурузы проводили вручную поде-ляночно. С учетной площади каждого ряда гибрида початки выламы-вали, очищали от обертки листьев, взвешивали и определяли влаж-ность зерна, затем делали перерасчет на 14% влажность.

Результаты исследований. Результаты проведенных исследо-ваний с гибридами кукурузы на Брянском ГАУ приведены в таблицах 1, 2, 3.

Анализ фитометрических показателей початка (таблица 1) пока-зал имеющиеся различия между гибридами. Наилучшие початки по фитометрическим показателям отмечены у среднеранних гибридов (ФАО 200): длина початка 20,6 - 18,2 см, число рядов в початке 15,7 – 14, количество зерен в початке – 512,7 – 507,2 шт.

Как раннеспелые (ФАО 170), так и среднеранние (ФАО 201)

имели более низкие показатели початка кукурузы. Озерненность початка этих гибридов была на 27,3 и 9% ниже.

Гибриды ФАО 180 по показателям уступали гибридам ФАО 200, но были значительно лучше гибридов ФАО 170.

Среди гибридов (ФАО 200) лучшим по фитометрическим показателям был гибрид ЕС Сирриус - оригинатор «Euralis Semences» (Франция).

Таблица 1 - Фитометрические показатели початка кукурузы

Группа спелости ФАО	Длина початка, см	Число рядов в початке, шт.	Число зерен в ряду, шт.	Число зерен в початке, шт.
Раннеспелые (ФАО 170)				
Золотой початок 170 МВ	18	12,7	35,7	356,8
ЛГ 30179	15,5	11,7	38,5	385
Раннеспелые (ФАО 180)				
ЛГ 30189	16,8	13,3	42,6	426,3
КСС 5180	16,3	13,3	41,7	416,7
Среднеранние (ФАО 200)				
ЕС Сирриус	20,6	15,7	51,3	512,7
ЛГ 30215	18,2	14	50,7	507,2
Среднеранние (ФАО 210)				
GS 210	17,7	14	45,4	454
ДКС 3203	17,6	14,7	47,4	474

Важным показателем элементов структуры початка является выход зерна с початка. Гибрид Золотой початок Краснодарской селекции (ФАО 170) и гибриды (ФАО 210) отличались более низким процентом выхода зерна с початка 75 и 76% в сравнении с гибридами других групп спелости, которые обеспечили выход зерна с початка свыше 80%.

Четких различий у гибридов разных групп спелости по массе 1000 зерен нами не установлено. Масса 1000 зерен находилась в пределах 382 – 429 граммов. Хотя следует отметить, что среди гибридов в каждой группе были гибриды, имеющие более тяжеловесное зерно: Золотой початок 170 МВ, ЛГ 30189 – 428 г, ЕС Сирриус – 420, и GS 210- 429 г.

Данные результатов опыта по элементам структуры початка приведены в таблице 2. Более высокие показатели массы початка 262,8 – 241,7 г и массы зерна в нем 215,3 – 193,8 г были у среднеранних гибридов ФАО 200, а более легковесными и менее озерненными были початки раннеспелых гибридов (ФАО 170).

Таблица 2 - Элементы структуры початка кукурузы

Группа спелости ФАО	Масса початка с зерном, г	Масса зерна с початка, г	Выход зерна с початка, %	Масса 1000 зерен, г
Раннеспелые (ФАО 170)				
Золотой початок 170 МВ	203,1	152,8	75,2	428
ЛГ 30179	180,6	148,6	82,3	386
Раннеспелые (ФАО 180)				
ЛГ 30189	222,6	182,5	82,0	428
КСС 5180	215	173,1	80,5	415
Среднеранние (ФАО 200)				
ЕС Сирриус	262,8	215,3	81,9	420
ЛГ 30215	241,7	193,8	80,2	382
Среднеранние (ФАО 210)				
GS 210	255,3	194,8	76,3	429
ДКС 3203	220,5	167,9	76,1	354

Данные урожайности зерна гибридов кукурузы приведены в таблице 3.

Влажность зерна при уборке является важным показателем, который требует дополнительных затрат на сушку зерна. Зерно среднеранних гибридов французской селекции (ФАО 200) в отличие от других гибридов имело более низкую уборочную влажность зерна 32,6 и 34,5%. Уборочная влажность зерна гибридов остальных групп спелости была на уровне 37%.

Таблица 3 - Урожайность зерна гибридов кукурузы

Группа спелости ФАО	Влажность зерна при уборке, %	Урожайность при уборочной влажности, т/га	Урожайность при 14% влажности, т/га
Золотой початок 170 МВ	36,0	13,75	5,35
ЛГ 30179	37,1	13,37	5,05
ЛГ 30189	37,0	16,43	6,22
КСС 5180	37,4	15,58	5,83
ЕС Сирриус	32,6	19,38	8,32
ЛГ 30215	34,5	17,44	7,08
GS 210	37,3	17,53	6,58
ДКС 3203	37,6	15,38	5,73

Урожайность зерна при уборочной влажности находилась в пределах 13,37 – 19,38 т/га. Наилучшие фитометрические показатели, показатели элементов структуры початка в опыте обеспечили более высокую урожайность у гибридов ФАО 200: ЕС Сириус – 8,32 и ЛГ 30215 – 7,08 т/га. Раннеспелые гибриды Золотой початок 170 МВ и ЛГ 30179, гибриды ФАО 180, а также среднеранние GS 210 и ДКС 3203 отличались более низкой урожайностью, она находилась на уровне 5,05 – 6,58 т/га, т.е. на 28,6 - 20,9% была ниже других гибридов изучаемых в опыте.

Выводы:

1. Наибольшую урожайность сформировали среднеранние гибриды французской селекции ФАО 200: ЕС Сириус 8,32 и ЛГ 30215,08 т/га.

2. С увеличением вегетационного периода прослеживается положительная тенденция улучшения фитометрических показателей, показателей элементов структуры початка.

Библиографический список

1. Воронин А.Н. Гибриды кукурузы различных групп спелости, созданные в Белгородском НИИСХ // Кукуруза и сорго. 2017. № 4. С. 25-28.

2. Кукуруза и сорго: биология и технологии возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 127 с.

3. Селекция и семеноводство кукурузы / В.С. Сотченко, Ю.В. Сотченко, Е.Ф. Сотченко, А.Г. Горбачева // Кукуруза и сорго. 2017. № 4. С.3-9.

4. Динамика потери влаги зерном кукурузы ультраранних гибридов кукурузы в контрастных условиях произрастания / А.Э. Панфилов, С.В. Сотченко, А.Г. Горбачева, И.А. Ветошкина, Н.И. Казакова // Кукуруза и сорго. 2018. № 3. С. 3-9.

5. Бельченко С.А., Белоус И.Н. Оценка влияния агротехнологий возделывания кукурузы на качество зеленой массы и силоса в условиях юго-западной части Нечерноземья // Вестник Курской ГСХА. 2014. № 6. С. 48-50.

6. / Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск: Брянский ГАУ, 2018. 208 с.

7. Мальцев В.Ф., Мельникова О.В. Химизация и численность

дождевых червей в почве // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 3. С. 20-22.

8. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник. СПб., 2017. 512 с.

9. 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 ГСХА. 2016. № 1 (53). С. 37-46.

10. Лебедев Е.Я., Кислова Е.Н., Ториков В.Е. Сельский туризм - новый шанс для возрождения и развития села: учеб. пособие для слуша-телей системы профессиональной переподготовки и повышения ква-лификации руководителей и специалистов АПК / под общ. ред. Е.Я. Лебедева. Брянск, 2011.

УДК 635.21

**ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ МАССЫ КЛУБНЕЙ
КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

*The dynamics of formation of mass of potatoes in different cultivation
Technologies*

Захарова О.А., д.с.х.н., доцент, *ol-zahar.ru@yandex.ru*
Zackarova O.A.

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ, Российская Федерация
Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

Аннотация. В Российской Федерации картофель возделывается почти во всех регионах и традиционно является одним из основных продуктов питания. Имея повышенный фотосинтез, растения быстро создают вегетативную массу и, через 20-25 дней после появления всходов, приступают к клубнеобразованию. С целью определения массы клубней картофеля, возделываемого по промышленной (голландской) и традиционной технологии, исследования проведены в течение 2017-2018 гг. в УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ с использованием двух сортов голландской селекции Аризона и Роко, входящих в Госреестр. Проведенный трехфакторный мелкоделяночный полевой опыт содержал варианты, различные по дозе вносимых минеральных удобрений и видам калийных подкормок: варианты 1 – 4 – сорт Аризона - производство картофеля по голландской технологии;

5 - 8 – производство картофеля по традиционной технологии с использованием при посадке $N_{120}P_{90}K_{120}$ – фон; K_2SO_4 при посадке; K_2SO_4 при подкормке; KCl при подкормке; аналогичные варианты 9 – 12 и 13-16 сорта Роко. Повторность опыта – четырехкратная. Почва – светло-серая лесная среднего уровня плодородия. Погодные условия характеризовались разнообразием, что позволило более сильно оценить их влияние на растения картофеля: $GTK_{2017}=1,4$ – избыточно влажный и холодный; $GTK_{2018}=1,1$ – приближенный к среднемноголетним данным. В результате проведенных исследований было установлено благоприятное влияние адаптированной промышленной (голландской) технологии возделывания картофеля на массу клубней (выше в среднем на 60%) при внесении $N_{120}P_{90}K_{120}$ – фон + K_2SO_4 при посадке.

Abstract. *In the Russian Federation, potatoes are cultivated in almost all regions and are traditionally a staple food. Having increased photosynthesis, plants quickly create a vegetative mass and, 20-25 days after the emergence of seedlings, begin to tuberize. To determine the mass of the potato tubers cultivated for industrial (Dutch) and traditional technologies, research conducted during 2017-2018 in UNITS "Agrotechnopark" doctor of the FRAMEWORK using two varieties of Dutch breeding Arizona and ROCO included in the state register. The conducted three-factor small-scale field experiment contained options that differ in the dose of applied mineral fertilizers and types of potash feedings: options 1-4-Arizona variety-potato production using Dutch technology; 5-8-potato production using traditional technology using $N_{120}P_{90}K_{120}$ – background when planting; K_2SO_4 when planting; K_2SO_4 when feeding; KCl when feeding; similar options 9-12 and 13-16 Roko varieties. The repeatability of the experience is fourfold. The soil is light gray forest of medium fertility. Weather conditions were characterized by diversity, which allowed us to more strongly assess their impact on potato plants: $GTK_{2017}=1.4$ – excessively wet and cold; $GTK_{2018}=1.1$ – close to the average long-term data. As a result of the conducted research, a favorable effect of the adapted industrial (Dutch) potato cultivation technology on the mass of tubers (60% higher on average) was found when $N_{120}P_{90}K_{120}$ – fon + K_2SO_4 was applied during planting.*

Ключевые слова: картофель, традиционная технология, голландская технология, масса клубней

Keywords: *potatoes, traditional technology, Dutch technology, mass of tubers.*

В Российской Федерации картофель возделывается почти во всех регионах [1, 4] и традиционно является одним из основных продуктов питания [5], поэтому своевременное и достаточное обеспе-

чение им населения имеет большое значение. Ранние сорта способны прорасти при более низкой температуре почвы, поэтому всходы их появляются несколько раньше, чем у позднеспелых сортов. Имея повышенный фотосинтез, растения быстро создают вегетативную массу и, через 20-25 дней после появления всходов, приступают к клубнеобразованию [3].

С целью определения массы клубней картофеля, возделываемого по промышленной (голландской) и традиционной технологии, исследования проведены в течение 2017-2018 гг. в УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ с использованием двух сортов голландской селекции Аризона и Роко, входящих в Госреестр. Проведенный трехфакторный мелкоделяночный полевой опыт содержал варианты, различные по дозе вносимых минеральных удобрений и видам калийных подкормок: варианты 1 – 4 – сорт Аризона - производство картофеля по голландской технологии; 5 - 8 – производство картофеля по традиционной технологии с использованием при посадке $N_{120}P_{90}K_{120}$ – фон; K_2SO_4 при посадке; K_2SO_4 при подкормке; KCl при подкормке; аналогичные варианты 9 – 12 и 13-16 сорта Роко. Повторность опыта – четырехкратная. Посадка, наблюдения, учеты и методика исследований осуществлялись общепринятыми методами. Уборка вручную, с подкапыванием кустов, взвешиванием клубней на весах с точностью до 0,01 кг. Статистическая обработка данных проводилась на PC Pentium с использованием программы STATISTIK 10.

Почва – светло-серая лесная среднего уровня плодородия [2]. Погодные условия в 2017 и 2018 годы характеризовались разнообразием, что позволило более сильно оценить их влияние на растения картофеля: $ГТК_{2017}=1,4$ – избыточно влажный и холодный; $ГТК_{2018}=1,1$ – приближенный к среднегодовым данным [3].

Результаты исследований помогли установить наиболее благоприятный с агрономической точки зрения вариант опыта 10 - $N_{120}P_{90}K_{120}$ – фон + K_2SO_4 при посадке (рисунок).

Определена наибольшая масса клубней на одном экземпляре на варианте 10 - 13 штук и 1547,8 г соответственно, то есть растения хорошо реагировали на подкормку калийными удобрениями K_2SO_4 лучшим клубнеобразованием. К примеру, в 2017 г. на варианте 10 урожайность картофеля сорта Аризона в среднем была 28 т/га, а в 2018 году - выше на 22%, или 34,1 т/га. В то же время картофель сорта Роко на варианте 14 показал урожайность ниже на 20% в те же годы.

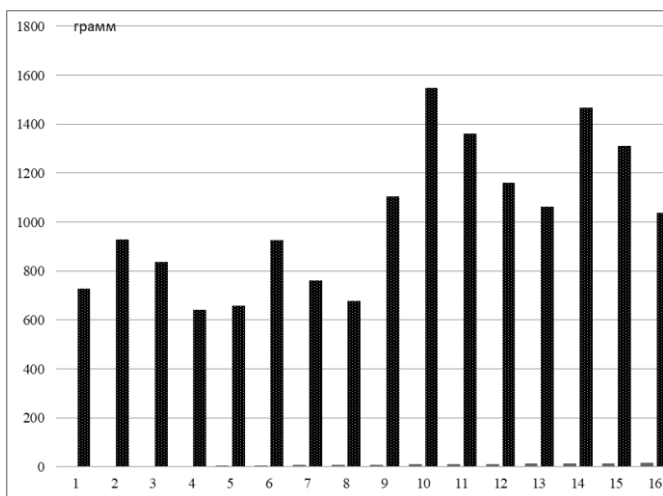


Рисунок 1 – Масса клубней картофеля на 16 вариантах мелкоделяночного полевого опыта, г

Наши результаты совпадают с выводами некоторых отечественных [] и зарубежных [4, 5] исследователей. Неперспективными показали себя варианты с возделыванием картофеля по традиционной технологии, что проявилось в небольшой массе клубней у сорта Аризона – 688,2 г; у сорта Роко – 617,1 г.

Подытоживая вышеизложенное, установлено благоприятное влияние адаптированной промышленной (голландской) технологии возделывания картофеля на массу клубней (выше в среднем на 60%) при внесении $N_{120}P_{90}K_{120}$ – фон + K_2SO_4 при посадке.

Библиографический список

1. Васько В.Т., Оболоник Н.В. Технологии возделывания картофеля в условиях Нечерноземной зоны РФ. СПб.: ПрофИнформ, 2004. 224 с.

1. Захарова О.А. Ресурсосберегающая технология восстановления деградированных почв. Рязань: РГАТУ, 2004. 262 с.

2. Эколого-химическая оценка антропогенных воздействий на почвенный покров Рязанской области / Ю.А. Мажайский, О.А. Захарова, Р.Н. Ушаков, Я.В. Костин. Рязань, 2005. 148 с.

3. Современная динамика климата, его агробиологический и

зоологический эффект / Ф.А. Мусаев, Н.В. Бышов, О.А. Захарова, А.В. Барановский, Д.Е. Кучер, А.С. Штучкина. Рязань: РГАТУ, 2019. 214 с.

4. Овощеводство / М.С. Пивоварова, А.В. Добродей, О.А. Захарова, Ю.В. Однодушнова, Л.А. Таланова. Рязань: РГСХА, 2006. 175 с.

5. Peuke A. Flows of elements, ions and abscisic acid in *Ricinus communis* and site of nitrate reduction under potassium limitation // *J. Exper. Botany*. 2002. V. 53. P. 241-250.

6. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // *Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курск, 2009. С. 17-18.*

7. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник. СПб., 2017. 512 с.

УДК 338.43:334.73(470.333)

ИТОГИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В 2019 ГОДУ И ЗАДАЧИ НА 2020 ГОД

Results of the crop industry development in 2019 and tasks for 2020

Бельченко С.А., д. с.-х. н., профессор

Ториков В.Е., д. с.-х. н., профессор

Дронов А.В., д. с.-х. н., профессор

Белоус И.Н., кандидат с.-х. н.

Симонов В.Ю., кандидат с.-х. н.

Belchenko S.A., Torikov V.V., Drones A.V., Belous I.N., Simonov V.Yu.

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

Аннотация. В статье освещены итоги работы отрасли растениеводства, обозначены задачи на 2020 год как одной из ведущей отраслей земледелия. Указаны факторы и рассмотрены приоритеты государственной политики в агропромышленном комплексе и основные направления деятельности АПК Брянской области, как на федеральном, так и на региональном уровне, влияющие на ход реализации государственной комплексной программы развития сельского хозяйства. В 2019 году была обеспечена продовольственная безопасность страны по ряду ключевых направлений. Так, собран второй в истории современной России урожай зерна – 121 млн. тонн, достигнуты рекорды в

производстве подсолнечника – 15,1 млн. тонн, рапса – 2,1 млн. тонн, сои – 4,3 млн. тонн, плодов и ягод – 3,4 млн. тонн. Заложено более 18 тыс. га новых садов. Брянская область – регион с интенсивно развивающимся АПК. Земель сельскохозяйственного назначения в Брянской области имеется: 1717,8 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 1084,3 тыс. га пашни. Посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий области в 2019 году составляла 894 тыс. га, что на 22 тыс. га больше уровня прошлого года, из них было занято: под зерновыми и зернобобовыми культурами 392 тыс. га (+15,6 тыс. га), в том числе кукуруза на зерно - 88,2 тыс. га (на её долю в зерновой группе приходится 22%); картофелем - 43 тыс. га (на уровне 2018 г.); овощными культурами - около 5 тыс. га; площадь под техническими культурами расширилась относительно 2018 года в 1,3 раза или на 12 тыс. га и составила 70,9 тыс. га. В валовом региональном продукте Брянской области доля сельского хозяйства за последние годы выросла с 7 до 19,7%. В общем объеме продукции растениеводческая составляет 37%. Валовое производство зерна составило 1873,5 тыс. тонн. Сегодня регион полностью обеспечивает собственные потребности в основных продуктах питания. Зерно, картофель, мясо, молоко, переработка — сильные направления, обеспечивающие стабильный экономический рост. Достижения агропромышленного комплекса Брянской области, как и в целом по стране – это результаты значительной государственной поддержки отрасли, внедрения в АПК инновационных технологий, применения систем точного сельского хозяйства, конструктивного взаимодействия с органами власти, благоприятных условий для инвесторов [1, с 3-7; 2; 3; 4, с 218-220].

Abstract. . *The article highlights the results of the crop production industry, and outlines the tasks for 2020 as one of the leading branches of agriculture. The factors and priorities of the state policy in the agro-industrial complex and the main directions of the agro-industrial complex of the Bryansk region, both at the Federal and regional levels, affecting the implementation of the state comprehensive program for the development of agriculture are indicated. In 2019, the country's food security was ensured in a number of key areas. Thus, the second grain harvest in the history of modern Russia was collected-121 million tons, records were reached in the production of sunflower-15.1 million tons, rapeseed-2.1 million tons, soy-4.3 million tons, fruits and berries – 3.4 million tons. More than 18 thousand hectares of new gardens were laid. Bryansk region is a region with a rapidly developing agricultural sector. Agricultural land in the Bryansk region has: 1717.8 thousand hectares of agricultural land, including 1084.3 thousand hectares of arable land. Sown area of agricultural crops in all*

categories of farms of oblast in 2019 amounted to 894 thousand hectares, which is 22 thousand hectares more than last year, were working under grains and legumes 392 thousand ha (+15.6 thousand ha), including corn for grain - 88.2 thousand ha (its share in the grain group accounts for 22%); potatoes - 43 thousand ha (at the level 2018); vegetable crops - about 5 thousand hectares. the area under industrial crops has expanded relatively 2018 1.3 times, or 12 thousand hectares and accounted for 70.9 per thousand hectares. In the gross regional product of the Bryansk region, the share of agriculture in recent years has increased from 7 to 19.7%. In the total volume of crop production is 37%. Gross grain production was 1873.5 thousand tons. Today, the region fully meets its own needs in basic food products. Grain, potatoes, meat, milk, and processing are strong areas that ensure stable economic growth. Achievements of agro-industrial complex of Bryansk region, as in the whole country is significant state support for the industry, the introduction of agricultural innovative technologies, application of systems of exact agriculture, constructive interaction with authorities, enabling environment for investors.

Ключевые слова: растениеводство, отрасль, продовольственная безопасность, площадь, урожайность, культуры, господдержка, стимулирование, селекция, семеноводство.

Key words: crop production, industry, food security, area, yield, crops, state support, incentives, selection, seed production.

В рамках Международной выставки АГРОС 30 января текущего года прошло Всероссийское агрономическое и агроинженерное совещание, на котором были подведены итоги развития растениеводческой отрасли в 2019 году, а также обозначены задачи на 2020 год. В мероприятии приняли участие депутаты Государственной Думы РФ, представители Федерального Собрания РФ, региональных органов управления АПК, экспертного и научного сообщества, руководители АО «Росагролизинга» и «Госсорткомиссии», члены отраслевых союзов и ассоциаций, представители бизнес-сообщества.

На совещании отмечено, что в 2019 года аграриями России обеспечена продовольственная безопасность страны по ряду ключевых направлений. Так, собран второй в истории современной России урожай зерна – 121 млн. тонн, достигнуты рекорды в производстве подсолнечника – 15,1 млн. тонн, рапса – 2,1 млн. тонн, сои – 4,3 млн. тонн, плодов и ягод – 3,4 млн. тонн. Заложено более 18 тыс. га новых садов. В текущем году перед отраслью стоят задачи по совершенствованию мер господдержки, расширению и внедрению в товарное производство селекционных достижений отечественной науки, повышению плодо-

родия почв, росту экспортного потенциала АПК и качества производимой продукции. При этом особое внимание необходимо уделить использованию в производстве семян отечественной селекции. Этот критерий вошел в Доктрину продовольственной безопасности. И на местах важно сделать все, чтобы продукция российских селекционеров получила доступ на поля и в массовое производство. В Минсельхозе России будет продолжена работа по анализу и решению проблемных вопросов отечественной селекции и семеноводства

В прошедшем году чрезвычайные ситуации природного характера не обошли стороной 1,59 млн. га в 25 регионах нашей страны. Сумма ущерба составила 13,17 млрд. рублей. Для его возмещения из федерального бюджета выделены денежные средства в размере 6,78 млрд. рублей. При этом с 2019 г. помощь при режиме чрезвычайных ситуаций оказывается только тем хозяйствам, которые занимаются страхованием сельскохозяйственных культур, площадей, объектов.

В целом отрасль растениеводства в 2019 г. сработала очень достойно. Вторым результатом был достигнут в истории России по валовому сбору зерновых культур, очень хороший рост по объемам производства кукурузы, риса, пшеницы и ячменя. По ржи необходимы дополнительные меры поддержки, чтобы не допускать отставания. Аналогичная ситуация по гречихе. Мы никак не можем выровнять посевные площади по этой культуре, что приводит к резким колебаниям, как валового сбора, так и цен на этот продукт. Его потребление невелико, но социальное значение очень большое. Необходимо обеспечить рост под этими культурами: на 52 тыс. га под гречихой и на 200 тыс. га под рожью. Это позволит устранить дисбаланс на рынке и обеспечить комфортные цены на рынке для конечных потребителей.

Сегодня необходимо предпринять меры по сбалансированию рынка, по стабилизации посевных площадей, в том числе за счет поддержки отечественной селекции и семеноводства, то результаты будут не самыми приятными. Все зависит от грамотного распределения ресурсов по регионам Российской Федерации.

Названы приоритетные направления в системе государственной поддержки:

- изменение форм господдержки в виде «компенсирующей» и «стимулирующей» субсидий в рамках приложений № 7 и № 8 Госпрограммы;
- господдержка мероприятий по известкованию почв – с 2020 г.;
- проработка вопроса об оказании господдержки на компенсацию затрат на проведение работ по гипсованию и фосфоритованию пашни;

- стимулирование использования отечественных сортов и гибридов, в том числе в рамках ФНТП в производственных посевах;
- техническая и технологическая модернизация за счет льготных лизинговых программ приобретения техники, а также инвестиционных кредитов;
- расширение перечня сельхозкультур, по которым оказывается господдержка.

Тему селекции и семеноводства на совещании вынесли в отдельный блок. В этом году в Указе Президента РФ от 21 января 2020 г. появился новый критерий продовольственной безопасности: доля семян основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции должна составлять 75%. По итогам 2019 г. этот показатель не превышает 62,7%. В абсолютном выражении разрыв составляет около 1 млн. тонн. В объеме высеянных семян доля российских сильно разнится по культурам:

- пшеница озимая – 90,5%;
- пшеница яровая – 82,2%;
- ячмень яровой – 63,2%;
- сахарная свекла – 0,6%;
- овощные культуры – 43,0%;
- подсолнечник – 26,5%;
- картофель – 9,7%;
- кукуруза – 45,8%;
- рапс яровой – 31,7%;
- соя – 41,8%.

Мы должны отвоевать позиции. Есть хороший термин – «импортовытеснение». Предстоит вытеснить семена импортной селекции, которые не производятся на территории России. При помощи Минобрнауки проведен детальный анализ наличия семян у оригинаторов. В плане информационной открытости ведомство делает все необходимое.

Но создать селекционное достижение – это только полдела. Важно, чтобы оно было доведено до производства. В системе Россельхозцентра представлен поименный список 1017 семеноводческих хозяйств. За 6 лет их количество возросло в 2,4 раза. Предполагается разместить информацию о наличии семян в этих семхозах на сайте Национального союза селекционеров и семеноводов. Эта информация станет доступной всем заинтересованным аграриям. Таким образом, нам необходимо устранить информационный вакуум, работа в этом направлении будет продолжена. Растет количество заявок на включение в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации. В 2019 г. их

стало в 1,3 раза по сравнению с 2018 г. Всего на 1 декабря 2019 г. поступила 1461 заявка, в том числе 56,5% от отечественных заявителей и 43,5% – от зарубежных. Интерес вызван емкостью российского семенного рынка, который составляет 11 млн. тонн.

Минсельхоз проводит работу, чтобы наши селекционеры увидели своих возможных потребителей. Так, совместно с Союзом сахаропроизводителей России ведомство подготовило реестр производителей сахарной свеклы. Аналогичные реестры готовятся по кукурузе, подсолнечнику, льну, сое, чтобы рекомендовать хозяйствам увеличивать долю семян отечественной селекции на своих полях.

Мы считаем, что есть определенная гражданская ответственность, есть обязательства в части оказания помощи российской сельскохозяйственной науке. Крупным хозяйствам, ассоциациям фермеров надо засеять определенные площади отечественными семенами. Это даст обратную связь нашей науке, ей тоже нужен определенный стимул, чтобы продолжать укреплять продовольственную безопасность нашей страны. В связи с поставленной задачей по обеспечению продовольственной безопасности мы будем увеличивать в товарном производстве долю отечественных семян фактически в ручном режиме. Поставлена задача достижения 5-7% семян сахарной свеклы, на 3-5% должны вырасти посевы кукурузы и подсолнечника. Если представители аграрного бизнеса считают, что такие меры могут нанести ущерб, то пусть выйдут на трибуну и обоснуют – почему.

Селекционеры также должны нести ответственность и обеспечить технологическое сопровождение производства культур, чтобы их достижения соответствовали заявленным требованиям. Начался прямой диалог глаза в глаза с каждым селекционером. И первый вопрос: где ваши семена есть в товарном производстве? От этого зависит и сбор роялти. Если мы чего-то стоим как единая команда, то должны принять новый вызов и двигаться вперед.

Департамент информационной политики и специальных проектов минсельхоза России ознакомила участников совещания с новыми инструментами стимулирования развития производства отдельных видов масличных культур. В соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», а также федеральным проектом «Экспорт продукции АПК» предложена новая мера господдержки в виде стимулирования производства сои и рапса. Постановление Правительства уже «на финишной прямой». И как только оно выйдет, регионам надо быть готовыми, чтобы новая мера поддержки заработала уже в этом году. Субсидией могут воспользоваться:

— сельхозтоваропроизводители;

— научные организации, профессиональные образовательные организации, образовательные организации высшего образования, осуществляющие производство соевых бобов и/или семян рапса, последующую промышленную переработку;

— организации и индивидуальные предприниматели, осуществляющие производство, первичную и/или последующую промышленную переработку соевых бобов и/или семян рапса и их реализацию.

На 2020 г. на эти цели запланировано направить 4,2 млрд рублей из федерального бюджета. За последнее время созданы 45 федеральных научных центров, 30 междисциплинарных научных центров. В 2019 г. Минобрнауки открыло 286 новых лабораторий, из них 100 – в сфере сельскохозяйственных наук, что повысит нашу конкурентоспособность на мировом рынке. В рамках реализации нацпроекта «Наука» будет обновлено не менее 50% приборной базы. Все селекционные достижения ученые будут сопровождать научной агротехнологической поддержкой.

В 2018 г. утверждены подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации», «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации». Разработаны и проходят экспертное обсуждение подпрограммы:

- Развитие селекции и семеноводства масличных культур;
- Развитие виноградарства, включая питомниководство;
- Развитие питомниководства и садоводства;
- Развитие селекции и переработки зерновых культур;
- Развитие селекции и семеноводства овощных культур;
- Развитие селекции и семеноводства кукурузы;
- Развитие селекции и семеноводства технических культур;
- Развитие технологии производства пестицидов и агрохимикатов биологического происхождения для применения в сельском хозяйстве;
- Развитие технологий производства лекарственных средств для ветеринарного применения;
- Сельскохозяйственная техника и оборудование;
- Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород отечественной селекции;
- Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород;
- Улучшение генетического потенциала мелкого рогатого скота;
- Развитие аквакультуры.

Кроме того, в рамках Национального проекта предусмотрено создание не менее 15 научно-образовательных центров, 35 селекцион-

но-семеноводческих и селекционно-племенных центров, 5 агробиотехнопарков.

Разработан проект Постановления Правительства РФ о Правилах предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета с 2021 г. (не менее 3 лет, в общей сложности около 105 млн. рублей), что позволит обновить или создать базу для селекционных центров в разрезе:

- оборудования и селекционной техники;
- научной инфраструктуры (здания и сооружения);
- первичного семеноводства.

На совещании обратили внимание региональных минсельхозов на отсутствие доступа к широкому спектру мер господдержки у научно-исследовательских организаций, осуществляющих проведение научных исследований в интересах развития отечественной селекции и семеноводства. В закон «Развитие сельского хозяйства» еще 28 декабря 2017 г. внесено изменение № 424-ФЗ, которое не реализуется до сих пор. В нем написано, что научно-исследовательские и высшие учебные заведения приравниваются к сельхозтоваропроизводителям. Только 4 субъекта РФ реализовали этот закон на деле: Красноярский край, Кировская область, Алтайский край и Республика Алтай. Кстати, Республика Алтай уже в 2019 г. предоставила гранты научным центрам и институтам. В пояснениях к этим изменениям было сказано: - «Минсельхозу надо брать под патронаж взаимодействие крупного аграрного бизнеса с научными учреждениями, чтобы создавались современные центры даже не столько по селекции, сколько по семеноводству, чтобы сельхозтоваропроизводители напрямую выходили к науке, создавали совместные предприятия, предлагали другие формы организации работы, например в виде государственно-частного партнерства. Это необходимое условие развития отечественного семеноводства».

Достижения агропромышленного комплекса Брянской области – это результаты значительной государственной поддержки отрасли, внедрения в АПК инновационных технологий, применения систем точного сельского хозяйства, конструктивного взаимодействия с органами власти, благоприятных условий для инвесторов. Производственную деятельность в сельском хозяйстве Брянской области ведут порядка 700 сельскохозяйственных товаропроизводителей, 245 организаций пищевой и перерабатывающей промышленности. Земель сельскохозяйственного назначения в области имеется: 1717,8 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 1084,3 тыс. га пашни.

В валовом региональном продукте Брянской области доля сельского хозяйства за последние годы выросла с 7 до 19,7%. Сегодня ре-

гион полностью обеспечивает собственные потребности в основных продуктах питания. Зерно, картофель, мясо, молоко, переработка — перспективные направления, обеспечивающие стабильный экономический рост.

Посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий области в 2019 году составляла 894 тыс. га, что на 22 тыс. га больше прошлого года, из них было занято:

под зерновыми и зернобобовыми культурами 392 тыс. га (на 15,6 тыс. га больше прошлого года), в том числе кукуруза на зерно - 88,2 тыс. га (на её долю в зерновой группе приходится 22%);

- картофелем - 43 тыс. га (на уровне 2018 г.);

- овощными культурами - около 5 тыс. га;

площадь под техническими культурами расширилась относительно 2018 года в 1,3 раза или на 12 тыс. га и составила 70,9 тыс. га.

Валовое производство зерна составило 1873,5 тыс. тонн. Вместе с техническими культурами собрано в пределах 2 млн. тонн зерна.

В тройке лучших районов по валовому сбору зерна: Стародубский - произведено 221 тыс. тонн, Выгоничский - 211 тыс. тонн, Севский - 153 тыс. тонн. Средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур в 2019 году составила более 50 ц/га.

Высокая урожайность зерновых культур в текущем году получена в следующих хозяйствах:

ИП Довгалев М.М. в Унечском районе - 120 ц/га;

ООО «Фермерское хозяйство «Пуцко» в Почепском районе - 89,6 ц/га;

КФХ «Платон» в Севском районе - 82,1 ц/га (средняя урожайность ячменя 90 ц/га) и другие.

Валовое производство картофеля в хозяйствах всех категорий составило 1 млн. 157 тыс. тонн, в том числе промышленное производство картофеля - более 827 тыс. тонн. По промышленному производству картофеля Брянская область занимает 1 место в Центральном федеральном округе и в целом по Российской Федерации.

Наивысший сбор картофеля получен в таких районах, как:

Стародубский - 217,5 тыс. тонн;

Унечский - 110,6 тыс. тонн;

Погарский – 110,6 тыс. тонн.

В этих районах сосредоточено свыше 50% производства картофеля от валового сбора в целом по области. Средняя урожайность картофеля в сельхозпредприятиях области составила 309 ц/га. Наивысшая урожайность картофеля получена:

в Жирятинском районе - 408,1 ц/га,

Трубчевском - 386,8 ц/га,

Почепском - 354,8 ц/га.

Хозяйства, получившие высокую урожайность: ООО «Меленский картофель» (385 ц/га), ИП Ахламов А.В. (490 ц/га), ООО «Фермерское хозяйство Пуцко» (493 ц/га), ООО «Дружба-2» (411,6 ц/га), ООО «Агропромышленный холдинг Добронравов Агро» (317,6 ц/га), ООО «Красный Октябрь» (380 ц/га) и другие.

На отдельных полях получена урожайность картофеля до 800 ц/га, овощей - 1000 ц/га.

В 2019 году в сельхозпредприятиях и К(Ф)Х области собрано свыше 40 тыс. тонн овощей при средней урожайности 507 ц/га.

Значительный вклад внесен овощеводами Жирятинского района (собрано 28 тыс. тонн), Брянского (6 тыс. тонн), Стародубского (3 тыс. тонн) районов.

По техническим культурам всего валовой сбор рапса, сои и подсолнечника составил 130 тыс. тонн, что больше 2018 года на 26%.

В 2019 году отмечена рекордная урожайность озимого рапса в К(Ф)Х «Платон» Севского района - 50,8 ц/га, урожайность ярового рапса в СПК «Союз» Севского района получена 51,8 ц/га, ярового и озимого рапса в хозяйстве «Платон» Севского района - 42,2 ц/га. Валовой сбор рапса увеличен к 2018 году в 1,6 раза и составил по области 65,1 тыс. тонн.

В 2019 году собрано 39 тыс. тонн сои, что на 4% больше предшествующего года. Средняя урожайность составила 16,4 ц/га, а в предприятиях «Сельхозник Тимирязевский» в Комаричском районе - 40,3 ц/га, СПК «Союз» в Севском - 30,3 ц/га.

В 2019 году подсолнечника собрано в 1,9 раза больше 2018 года - 24,7 тыс. тонн. Только в К(Ф)Х «Платон» в Севском районе с площади 800 га получено 3,5 тыс. тонн подсолнечника с урожайностью 44 ц/га, в СПК «Надежда» в Карачевском районе собрано 1,1 тыс. тонн при урожайности 36,2 ц/га [5; 6].

Продолжается развитие льноводства, в последние годы это одно из приоритетных направлений. Площадь под льном-долгунцом в 2019 году увеличена на 16% и валовой сбор льноволокна получен 3,3 тыс. тонн.

В Брянской области также активно развивается садоводство. С 2018 года на территории Клетнянского района ООО «Брянский сад» реализует инвестиционный проект по закладке яблоневого сада интенсивного типа на площади 1 тыс. га, в 2019 году заложено 63 га. На 26,5 га увеличили площади садов ТнВ «Десна» в Выгоничском районе, фермерское хозяйство Солупаевой Любови Владимировны в Клетнянском районе, ООО «Рассвет» в Погарском районе.

Проведена большая работа по обеспечению производства продукции растениеводства мощностями доработки и хранения. Обновляется зерносушильное хозяйство.

В Навлинском районе ООО «Агропромышленный холдинг «Добронравов Агро» строится комплексный селекционно-семеноводческий центр по производству любых видов семян сельскохозяйственных культур (включая сою), производительностью от 1 тыс. тонн семян, завершена 1-я очередь строительства - комплекс зерносушильный производительностью 100 тонн/час, зернохранилища на 30 тыс. тонн.

Все крупные товаропроизводители картофеля имеют новые современные картофелехранилища с системами микроклимата, линиями по мойке, чистке и упаковке. В общей сложности на 750 тыс. тонн хранения. В 2019 году завершено строительство новых объектов в ООО "АПХ Добронравов АГРО" общей мощностью хранения 8400 тонн, ООО "ФХ Пуцко" - на 7400 тонн. При этом продолжается реконструкция имеющихся мощностей хранения. По овощной продукции наличие хранилищ составляет 30,6 тыс. тонн [7, с.149; 8, с.427; 9, с.233-234].

Таким образом, в текущем году, как в целом перед АПК, так и отраслю растениеводства стоят задачи по совершенствованию мер господдержки, расширению и внедрению в товарное производство селекционных достижений отечественной науки, повышению плодородия почв, росту экспортного потенциала АПК и качества производимой продукции. При этом особое внимание необходимо уделить использованию в производстве семян отечественной селекции. Этот критерий вошел в Доктрину продовольственной безопасности. Поэтому важно сделать все, чтобы внедрение в АПК инновационных технологий, применение систем точного сельского хозяйства, конструктивного взаимодействия с органами власти, создание благоприятного инвестиционного климата сказались на результатах значительной государственной поддержки растениеводческой отрасли.

Библиографический список

1. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.

2. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2017–2020 годы) [Электронный ресурс] URL: <http://docs.Cntd.ru/dokument/974044283>.

3. Об утверждении Государственной программы «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области: постановление Правительства Российской Федерации № 18-п от 30.01.2019.

4. Меры господдержки по развитию АПК Брянской области (2014-2020 годы) / С.А. Бельченко, В. Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, М.П. Наумова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы 14 междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 216-225

5. Экспресс – информация территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Брянской области, 2020 E-mail: p32_mail@gks.ru http: bryansk. gks.ru

6. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация – основа эффективности АПК // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 127-132.

7. Дьяченко О.В. [Условия реализации инновационных процессов в АПК Брянской области // Трансформация экономики региона в условиях инновационного развития](#): материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2011. С. 146-149.

8. Дьяченко О.В. Экономико-статистический анализ инвестиций в основной капитал // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всерос. (нац.) научн.-практ. конф. Лесниково, 2018. С. 425-428.

9. Дьяченко О.В. Инвестиционная привлекательность субъектов Российской Федерации // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. В 4 ч. Брянск, 2018. Ч. 4. С. 232-237.

10. Особенности видового состава вредителей корнеплодных культур / И.В. Сычева, Ю.В. Приходова, А.А. Зыкова, А.В. Ничипоров // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск, 2014. С. 82-84.

УДК 338.43:334.73 (470.333)

**О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ «СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ
ФЕРМЕРОВ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»
В 2019 ГОДУ**

About the implementation of the regional project of the Bryansk region "Creation of a system of support for farmers and development of rural cooperation" in 2019 year

Бельченко С.А., д. с.-х. н., профессор

Ториков В.Е., д. с.-х. н., профессор

Белоус И.Н., кандидат с.- х. н.

Осипов А.А., кандидат с.- х. н.

Зайцева О.А., кандидат с.- х. н.

Belchenko S.A., Torikov V.E., Belous I.N., Osipov A.A., Zaitseva O.A.

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

Аннотация. Государственной программой "Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области" (в ред. Постановлений Правительства Брянской области от 11.02.2019 [N 30-п](#), от 01.04.2019 [N 143-п](#), от 14.05.2019 [N 209-п](#), от 26.08.2019 [N 388-п](#)) предусмотрен объем бюджетных ассигнований на реализацию проектов (программ) реализуемых в рамках государственной программы. В целях поддержки начинающих фермеров, семейных животноводческих ферм и сельскохозяйственных кооперативов региональным проектом Брянской области "Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации" выделены денежные средства в сумме: на 2019 год - 38,84 млн. рублей; в 2020 - 25,16 млн. рублей, а в 2021 году - 40,23 млн. рублей. Государственная поддержка сказалась на итогах работы сельскохозяйственного 2019 года АПК нашего региона, которые отражены в данной статье [1; 2, с. 3-7; 3].

Abstract. *The state program "development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food of the Bryansk region" (ed. Resolutions Of the government of the Bryansk region from 11.02.2019 N 30-p, from 01.04.2019 N 143-p, from 14.05.2019 N 209 - p, from 26.08.2019 N 388-p) provide for the volume of budget allocations for the implementation of projects (programs) implemented under the state*

program. In order to support novice farmers, family livestock farms and agricultural cooperatives, the regional project of the Bryansk region "Creating a system for supporting farmers and developing rural cooperation" allocated funds in the amount of: for 2019 - 38.84 million rubles; in 2020- 25.16 million rubles, and in 2021 - 40.23 million rubles. State support affected the results of the agricultural sector of our region in 2019, which are reflected in this article.

Ключевые слова: итоги, господдержка, гранты, фермеры, урожайность, зерно, картофель, овощи, рапс, лен, подсолнечник, бюджет, финансирование.

Keywords: results, state support, grants, farmers, productivity, grain, potatoes, vegetables, rapeseed, flax, sunflower, budget, financing.

Для российского сельского хозяйства итоги 2019 года оказались неожиданными и неоднозначными. С одной стороны, череда банкротств относительно региональных производителей, с другой — очередные рекорды и укрупнения. Почему возникли такие парадоксы и какая тенденция в целом складывается на наших глазах в российском агропромышленном комплексе?

По предварительным данным Минсельхоза, в 2019 году сельскохозяйственное производство в России выросло более чем на 2% к 2018 году, когда в отрасли наблюдался спад на 0,2%, совокупная выручка сельскохозяйственных организаций должна превысить показатели 2018 года на 4%, достигнув порядка 3 трлн. рублей. Прибыль до налогообложения составит 378 млрд. рублей (плюс 21%), рентабельность деятельности – 14,6% (с учетом субсидий) против 12% в 2018 году.

Особенно удачным 2019 год оказался в сфере растениеводства. Валовый сбор зерна в чистом весе составил порядка 121 млн. тонн – второй в истории современной России результат (рекордом пока остается урожай 2017 года – 130 млн. тонн). Хотя еще в середине года многие аналитики прогнозировали существенно более низкий урожай из-за жары в основных зерновых регионах.

Валовое производство зерна в Брянской области составило 1873,5 тыс. тонн. Вместе с техническими культурами собрано в пределах 2 млн. тонн зерна. В тройке лучших районов по валовому сбору зерна: Стародубский - произведено 221 тыс. тонн, Выгоничский - 211 тыс. тонн, Севский - 153 тыс. тонн. Средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур в 2019 году составила более 50 ц/га.

Высокая урожайность зерновых культур в текущем году получена в следующих хозяйствах:

ИП Довгалева М.М. в Унечском районе - 120 ц/га;

ООО «Фермерское хозяйство «Пуцко» в Почепском районе - 89,6 ц/га;

КФХ «Платон» в Севском районе - 82,1 ц/га (средняя урожайность ячменя 90 ц/га) и другие.

Валовое производство картофеля в хозяйствах всех категорий составило 1 млн. 157 тыс. тонн, в том числе промышленное производство картофеля - более 827 тыс. тонн. По промышленному производству картофеля Брянская область занимает 1 место в Центральном федеральном округе и в целом по Российской Федерации.

Наивысший сбор картофеля получен в таких районах, как: Стародубский - 217,5 тыс. тонн; Унечский - 110,6 тыс. тонн; Погарский - 110,6 тыс. тонн. В этих районах сосредоточено свыше 50% производства картофеля от валового сбора в целом по области. Средняя урожайность картофеля в сельхозпредприятиях области составила 309 ц/га. Наивысшая урожайность картофеля получена: в Жирятинском районе - 408,1 ц/га, Трубчевском - 386,8 ц/га, Почепском - 354,8 ц/га. Хозяйства, получившие высокую урожайность: ООО «Меленский картофель» (385 ц/га), ИП Ахламов А.В. (490 ц/га), ООО «Фермерское хозяйство Пуцко» (493 ц/га), ООО «Дружба-2» (411,6 ц/га), ООО «Агропромышленный холдинг Добронравов Агро» (317,6 ц/га), ООО «Красный Октябрь» (380 ц/га) и другие. На отдельных полях получена урожайность картофеля до 800 ц/га, овощей - 1000 ц/га.

В 2019 году в сельхозпредприятиях и К(Ф)Х области собрано свыше 40 тыс. тонн овощей при средней урожайности 507 ц/га. Значительный вклад внесен овощеводами Жирятинского района (собрано 28 тыс. тонн), Брянского (6 тыс. тонн), Стародубского (3 тыс. тонн) районов.

По техническим культурам всего валовой сбор рапса, сои и подсолнечника составил 130 тыс. тонн, что больше 2018 года на 26%.

В прошедшем году отмечена рекордная урожайность озимого рапса в К(Ф)Х «Платон» Севского района - 50,8 ц/га, урожайность ярового рапса в СПК «Союз» Севского района получена 51,8 ц/га, ярового и озимого рапса в хозяйстве «Платон» Севского района - 42,2 ц/га. Валовой сбор рапса увеличен к 2018 году в 1,6 раза и составил по области 65,1 тыс. тонн. В 2019 году собрано 39 тыс. тонн сои, что на 4% больше предшествующего года. Средняя урожайность составила 16,4 ц/га, а в предприятиях «Сельхозник Тимирязевский» в Комаричском районе - 40,3 ц/га, СПК «Союз» в Севском - 30,3 ц/га. В 2019 году подсолнечника собрано в 1,9 раза больше 2018 года - 24,7 тыс. тонн. Только в К(Ф)Х «Платон» в Севском районе с площади 800 га получено 3,5 тыс. тонн подсолнечника с урожайностью 44 ц/га, в СПК

«Надежда» в Карачевском районе собрано 1,1 тыс. тонн при урожайности 36,2 ц/га.

Продолжается развитие льноводства, в последние годы это одно из приоритетных направлений. Площадь под льном-долгунцом в 2019 году увеличена на 16% и валовой сбор льноволокна получен 3,3 тыс. тонн.

В рамках национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы с 2019 года реализуется федеральный проект «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации».

Согласно паспорту регионального проекта Брянской области «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации» срок реализации проекта - с 01.01.2019 года по 31.12.2024 года.

Целью регионального проекта является обеспечение количества вновь вовлеченных в субъекты малого и среднего предпринимательства (МСП), осуществляющих деятельность в сфере сельского хозяйства, не менее 599 человек к концу 2024 года, создание и развитие субъектов МСП в АПК, в том числе крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных потребительских кооперативов [4, с. 425-428; 5, с. 216-225; 6].

В ходе реализации регионального проекта предусмотрено предоставление государственной поддержки начинающим фермерам (грант «Агростартап»), сельскохозяйственным потребительским кооперативам и центру компетенций в сфере сельскохозяйственной кооперации и поддержки фермеров на общую сумму 224,92 млн. рублей, в том числе в 2019 году - 38,84 млн. рублей.

В результате предоставления грантов «Агростартап», субсидий сельскохозяйственным потребительским кооперативам к 2024 году количество вновь созданных субъектов малого и среднего предпринимательства в сельском хозяйстве, включая крестьянские(фермерские) хозяйства и сельскохозяйственные потребительские кооперативы в рамках регионального проекта составит не менее 79 единиц. Членами сельскохозяйственных потребительских кооперативов станут не менее 434 субъектов МСП и личных подсобных хозяйств.

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации и департаментом сельского хозяйства Брянской области 31 января 2019 года за № 082-2019-17007-1 заключено соглашение о реализации регионального проекта Брянской области «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации», предметом которого является организация взаимодействия Сторон при реализации регионального проекта и осуществления мониторинга его реализации по дости-

жению целей показателей и результатов федерального проекта в части мероприятий, реализуемых в Брянской области.

В соответствии с планом мероприятий по реализации федерального проекта Минсельхозом России разработан проект постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Правил предоставления и распределения из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации иных межбюджетных трансфертов на создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации».

После согласования со всеми заинтересованными федеральными органами исполнительной власти проект Правил будет внесен в Правительство Российской Федерации в установленном порядке.

Распределение средств федерального бюджета между бюджетами субъектов Российской Федерации было утверждено распоряжением Правительства Российской Федерации.

По информации Минсельхоза РФ (письмо от 18.02.2019 года № 10/88) ожидаемый срок заключения соглашений между Минсельхозом РФ и субъектами РФ о предоставлении иных межбюджетных трансфертов на создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации – апрель 2019 года. В 2019 году на финансирование мероприятия госпрограммы «Поддержка начинающих фермеров» направлено 31,5 млн. рублей. Гранты предоставлены 15 главам крестьянских (фермерских) хозяйств, из них:

6 начинающих фермеров в размере 3,0 млн. рублей на разведение КРС мясного и молочного направления,

9 начинающих фермера в размере 1,5 млн. рублей на иные виды деятельности.

Начинающие фермеры, получившие гранты в 2019 году, создали 27 новых постоянных рабочих мест.

В рамках мероприятия «Развитие семейных животноводческих ферм» фермерам направлено 21,0 млн. рублей. Гранты предоставлены 3 главам крестьянских (фермерских) хозяйств в размере 7,0 млн. рублей по направлению молочное животноводство.

В К(Ф)Х, получивших грантовую поддержку на развитие семейных животноводческих ферм в 2019 году, создано 24 новых постоянных рабочих места.

В 2019 году в рамках мероприятия «Развитие материально-технической базы сельскохозяйственных потребительских кооперативов» госпрограммы развития сельского хозяйства Брянской области государственная поддержка из федерального и областного бюджета предоставлена трем СПоК в общей сумме 60,0 млн. рублей.

По региональному проекту «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации» направлено 36,67 млн. рублей на предоставление грантов «Агростартап» и текущую деятельность ГБУ Брянской области «Центр компетенций АПК Брянской области».

Гранты «Агростартап» предоставлены 12 главам крестьянских (фермерских) хозяйств в общей сумме 33,5 млн. рублей.

В К(Ф)Х, получивших грантовую поддержку, создано 24 новых постоянных рабочих места.

В Карачевском районе КФХ (ЮЛ) Агрохолдинг «Кролково» реализует инвестиционный проект по созданию кролиководческой фермы на 12 тысяч голов. Стоимость проекта – 1000,0 млн. рублей. В рамках проекта построены кроликофермы закрытого типа, которые полностью оснащены автоматизированными системами. Современное оборудование обеспечивает постоянный контроль уровня температуры, влажности, скорости движения воздуха и освещения. Кроме того, на фермах автоматизированы процессы кормления, поения и навозоудаления. поголовье кроликоматок составляет 5200 голов.

В 2019 году подписано соглашение между правительством Брянской области и КФХ Агрохолдинг «Кролково» по инвестиционному проекту «Строительство кролиководческого хозяйства на 18 откормо-маточных корпусов». В августе 2018 года запущен собственный комбикормовый завод. Мощность завода составляет 250 тонн для собственных нужд и около 1000 тонн для продажи. По состоянию на 01.01.2019 г. поголовье кроликов составляло 39,2 тыс. голов. В 2018 году произведено 159,4 тонн мяса крольчатины. Продукция Агрохолдинга «Кролково» поставляется в Санкт-Петербург, Москву и магазины Брянской области («Круиз», «Буммаркет», «Ритейл»). В 2019 году планируется запуск второй очереди проекта – строительство 10 откормочно-маточных корпусов и увеличение поголовья до 12 тыс. голов.

В 2019 году свидетельства о предоставлении социальных выплат на строительство (приобретение) жилья в сельской местности получили 65 сельских семей (из них 33 - молодые семьи и молодые специалисты). Построено и приобретено 4,4 тыс. кв. метров общей площади жилья (план 2,7 тыс. кв. метров). В Навлинском районе проведена газификация 1 сельского населенного пункта, введено в действие 1,119 км распределительных газовых сетей (план 1,119 км). В 2 районах области (Брянский, Климовский) проведены работы по водоснабжению 3 сельских населенных пунктов, введено в действие 12,555 км локальных водопроводов (план 12,555 км). В 9 районах области (Брасовский, Выгоничский, Дубровский, Дятьковский, Жуковский, Климовский, Почепский, Севский, Стародубский) завершено строительство 10 объектов автомобиль-

ных дорог, ведущих к общественно-значимым объектам сельских населенных пунктов, а также к объектам производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Введено в эксплуатацию 43,632 км автомобильных дорог (план 43,632 км). В рамках грантовой поддержки местных инициатив граждан, проживающих в сельской местности, построено 4 детских игровых площадки (3 - в Почепском, 1- в Клинцовском) [7, с. 235; 8, с. 149; 9, с. 95; 10, с. 28].

Таким образом, достижения агропромышленного комплекса как в целом по Брянской области, так и в рамках развития национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской – это результаты значительной государственной поддержки отрасли, внедрения в АПК инновационных технологий, применения конструктивного взаимодействия с органами власти, благоприятных условий для вклада инвестиций.

Библиографический список

1. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2017-2020 годы) [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/dokument/974044283>.

2. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.

3. Об утверждении Государственной программы «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области: постановление Правительства Российской Федерации № 18-п от 30.01.2019.

4. Дьяченко О.В. Экономико-статистический анализ инвестиций в основной капитал // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Лесниково, 2018. С. 425-428.

5. Меры господдержки по развитию АПК Брянской области (2014-2020 годы) / С.А. Бельченко, В. Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, М.П. Наумова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы 14 междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 216-225

6. Экспресс – информация территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Брянской области, 2020 E-mail: p32_mail@gks.ru <http://bryansk.gks.ru>

7. Дьяченко О.В. Инвестиционная привлекательность субъектов Российской Федерации // Актуальные вопросы экономики и агробиз-

неса: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. В 4 ч. Брянск, 2018. Ч. 4. С. 232-237.

8. Дьяченко О.В. [Условия реализации инновационных процессов в АПК Брянской области // Трансформация экономики региона в условиях инновационного развития](#): материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2011. С. 146-149.

9. Дьяченко О.В. Методические основы анализа условий хозяйствования и уровня экономического развития сельскохозяйственных предприятий // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. В 4 ч. Брянск, 2017. Ч. 2. С. 90-96.

10. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Материально-техническая база – основа развития аграрного сектора России (на примере Брянской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 6. С. 27-31.

11. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курск, 2009. С. 17-18.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА С.-Х. ПРОДУКЦИИ»

Прудников П.В., Лелянова Е.Н. ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАНТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И УРОЖАЙ СОИ	5
Арефьев А.Н. ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ ПОРОДОЙ	10
Арефьев А.Н., Стельмах К.Н. ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ НОРМ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД Г. ПЕНЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ЦЕОЛИТОМ НА РЕЖИМ ВЛАЖНОСТИ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ	15
Кузин Е.Н., Сафонов А.В. ВЛИЯНИЕ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И БИОДЕСТРУКТОРА НА НАКОПЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ И ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ	20
Кузин Е.Н. ВЛИЯНИЕ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ СТЕРНИ НА ПОСТУПЛЕНИЕ УГЛЕРОДА И СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ПОЧВЕ	25
Кузина Е.Е. ВЛИЯНИЕ ДИАТОМИТА И ЕГО СОЧЕТАНИЙ С НАВОЗОМ НА ВОДОУДЕРЖИВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЛАГИ АГРОЦЕНОЗОМ МОРКОВИ	30
Кузина Е.Е. ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ДИАТОМИТА И ЕГО СОЧЕТАНИЙ С НАВОЗОМ НА ЗАПАС ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ	35
Ахмадиев Г.М. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ БИОТЕХНОСФЕРЫ	40
Велкова Н.И. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ	50

Карпенко А.Ф. ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ НА МИГРАЦИЮ РАДИОНУКЛИДОВ В РАСТЕНИЯ	53
Игнатова Г.А. К ВОПРОСУ О БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ	59
Ионас Е.Л. ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ СЫРОЙ БИОМАССЫ БОТВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ	64
Помякшева Л.В., Коновалов С.Н. ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАЛИЯ В РАСТЕНИЯХ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ С КАПЕЛЬНЫМ ПОЛИВОМ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	69
Поддубная О. В. ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ КАК ПРЕОДОЛЕНИЕ ВЫУЧЕННОЙ БЕСПОМОЩНОСТИ	75
Поддубный О.А., Поддубная О. В. БАЛАНС ГУМУСА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В СЕВОБОРОТЕ	78
Мимонов Р.В., Справцева Е.В., Шаповалов В.Ф. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА ГУМИСТИМ И СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ	84
Шагитова М. Н. ВЛИЯНИЕ КАДМИЯ НА КАЧЕСТВО БЕЛКА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ	90
Силаев А.Л., Деревцов В.Г, Верещагина А.Ю. СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ ЗАЛИВНЫХ ЛУГОВ ЮГО-ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В ОБСТАНОВКЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	95
Смольский Е.В., Галицкая Д.А., Горбатова К.С. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕНОКОСОВ РЕКИ УНЕЧА В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС	100
Чекин Г.В., Громова К.А., Антонова М.В. СОСТОЯНИЕ СЕНОКОСОВ ПОЙМЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ БЕСЕДЬ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	105
Кротов Д.Г., Чекин Г.В., Тимахова М.В. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ВСЛЕДСТВИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГОНА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	111

Мамеева В.Е., Гулак М.А., Анохина Ю.Н. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ И КОПРОЛИТА НА РАЗВИТИЕ РАССАДЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО И ТОМАТА	116
Просянкин Е.В. МОНИТОРИНГ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В БРЯНСКОМ ПОЛЕСЬЕ	121
Милютина Е.М., Прудникова О.А., Талызин В.В., Шаповалов В.Ф. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА АЛЬБИТ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОВСА НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ	127
Калинов А.Г., Милютина Е.М., Адамко В.Н., Белоус И.Н., Силаев А.Л., Семьшев М.В., Шаповалов В.Ф. ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА ГУМИСТИМПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ	134
Мамеев В.В., Шатоба А.В. ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ КАК ОСНОВА В РЕАЛИЗАЦИИ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА	143
Нестеренко О.А., Пургина А., Мамеев В.В. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	148

Секция «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ»

Ячменева С.Ю. ЛИЛЕЙНЫЙ ЖУК – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ РАСТЕНИЙ ЛИЛИЙ	155
Гнеушева И.А., Агеева Н.Ю., ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ МИКРОБНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА РОСТ <i>FUSARIUM</i> SPP. В УСЛОВИЯХ <i>IN VITRO</i>	158
Гнеушева И.А. ИЗУЧЕНИЕ АНТИФУНГАЛЬНЫХ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ <i>TRICHODERMA ATROBRUNNEUM</i> ВКПМ F-1434 НА МИКРОРАСТЕНИЯХ ОГУРЦА	162
Гнеушева И.А., Солохина И.Ю. ИЗУЧЕНИЕ ФИТОГОРМОН-ПОДОБНОЙ АКТИВНОСТИ ШТАММА <i>T. ATROBRUNNEUM</i> ВКПМ F-1434	167
Матушкин С.А. ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ НА ЭТАПЕ СОБСТВЕННО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ	171

Магушкина О.В. ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ ЯБЛОНИ И ГРУШИ НА ЭТАПЕ СОБСТВЕННО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ	176
Пронина И.Н. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО И ГОРМОНАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РИЗОГЕНЕЗ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ	181
Мохова Е.В. ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ АМИНОКИСЛОТ В БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ	186
Солохина И.Ю., Гнеушева И.А. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА КОМПЛЕКСА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ	190
Тарова З.Н., Чурикова Н.Л., Папихин Р.В., Гонтюрев А.Н. АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ В КОРЕ ОДНОЛЕТНИХ ПОБЕГОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ	194
Чекин Г.В., Каталымова О.Е., Ляличева О.Ю. СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДИОКСИДА КРЕМНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ	199
Анищенко Д., Талызина Т.Л. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИОННОГО СОСТАВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД	203

Секция «БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА»

Пилипенко Е.В., Гандылева Н.В. ОДНОЛЕТНИЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ НА ЗЕЛЕНЬ КОРМ В СМЕСЯХ	209
Лесько В.А., Гандылева Н.В. МНОГОУКОСНЫЕ ОДНОЛЕТНИЕ ЦЕНОЗЫ НА ОСНОВЕ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО	216
Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В., Хараборкина Н.И. ФУНГИЦИД ЗАМИР ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЛЮПИНА ОТ БОЛЕЗНЕЙ	222
Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В., Хараборкина Н.И. РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РИЗОКТОНИОЗА В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА	228
Пимохова Л.И., Мисникова Н.В., Царапнева Ж.В., Хараборкина Н.И. ВРЕДНОСНОСТЬ СЕРОЙ ГНИЛИ НА ЛЮПИНЕ УЗКОЛИСТНОМ	233
Новик Н.В., Якуб И.А. ИЗУЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО	239

Агеева П.А., Почутина Н.А. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ	246
ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ УЗКОЛИСТНОГО	
ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО ГИДРОТЕРМИ-	
ЧЕСКОГО РЕЖИМА	
Захарова М.В., Свириденко Т.В. КОЛЛЕКЦИЯ ЛЮПИНА	23
БЕЛОГО – ИСТОЧНИК ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИ-	
ЗНАКОВ	
Лукашевич М.И., Захарова М.В., Свириденко Т.В. УРО-	259
ЖАЙНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ БЕЛО-	
ГО ЛЮПИНА	
Яговенко Т.В., Пигарева С.А., Яговенко Т.В. ВЛИЯНИЕ	264
ПРЕПАРАТА ЗЕРЕБРА АГРО НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛЮ-	
ПИНА БЕЛОГО	
Васькина Т.И., Симонова Е.А., Хавкина Л.В. ОСОБЕННО-	271
СТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОБЕГОВ И ОТАВЫ ПРИ ВОЗДЕ-	
ЛЫВАНИИ СОРГО КОРМОВОГО [SORGHUM BICOLOR (L.)	
MOENCH]	
Речкина Н.А., Макарова Т.В., Прудников А.С., Зайцева	277
О.А. КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КЛЕВЕРА	
ЛУГОВОГО НА ФОНЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙ-	
СТВИЯ БОРОФОСКИ	
Милехина Н.В., Мишукова В.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ И	284
АДАПТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗ-	
КОЛИСТНОГО	
Милехина Н.В., Васина М.Ю. ЛЮПИН БЕЛЫЙ - ПЕР-	290
СПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА НА ЗЕЛЕНЬКИЙ КОРМ	
Лабузов К.Н., Седова С.С., Козловская Н.И., Зайцева О.А.	297
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНОЙ ПОДКОРМКИ НА	
УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВОЙ ТРАВΟΣМЕ-	
СИ	
Нестеренко О.А., Ковзикова Ю.И., Митрошина А.А.	302
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО БИОМАССЫ РЕМОН-	
ТАНТНЫХ (STAY GREEN) ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА СЕ-	
РЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНЩИНЫ	
Слесарева Т.Н., Клименко А.В. ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ	308
ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ	
ПОСЕВОВ ЛЮПИНА БЕЛОГО	
Велкова Н.И. СОХРАНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА	314
НАСЕКОМЫХ – ОПЫЛИТЕЛЕЙ В СМЕШАННЫХ ПОСЕ-	
ВОВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ С БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ	

Иванова Е.П. РОЛЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ	318
Матюхина М.В., Агеева П.А. ВЫЯВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО К ОСНОВНОМУ КОМПЛЕКСУ БОЛЕЗНЕЙ	324
Бекузарова С.А., Датиева И.А. ИНТРОДУКЦИЯ КЛЕВЕРА ИНКАРНАТНОГО (TRIFOLIUM INCARNATUM) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ	330
Наумкин В.П. СЕРАДЕЛЛА ПОСЕВНАЯ ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ И МЕДОНОСНАЯ КУЛЬТУРА	335
Наумкин В.П. ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ	340
Андреев А.В., Жемердей Н.Н. ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	344
Жемердей Н.Н., Бодрикова А.А., Зайцева Е.А. ИЗУЧЕНИЕ-ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	351
Капошко Н.А., Бельченко С.А., Шаповалов В.Ф., Белоус И.Н., Симонов В.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕШАННЫХ ТРАВСТОЕВ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	356

**Секция «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
И СОРТОВОГО СОСТАВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ
И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»**

Абызов В.В. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО РЕГИОНА	368
Абызов Вад.В., Абызов Вал.В. ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ВИНОГРАДА	371
Акуленко Е.Г., Яговенко Г.Л. ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-ФАКТОРОВ ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ СЕЛЕКЦИИ ВНИИ ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	375
Алексеева В.А. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА РОСТ РАСТЕНИЙ ТУИ ЗАПАДНОЙ	380
Алексеев И.В. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖАРОСТОЙКОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ	383

Андропова Н.В., Антипенко А.В. ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОТБОРНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ ЛИСТЬЕВ	388
Бакир-оглы Д.Д. НЕКОРНЕВОЕ ПИТАНИЕ МАНДАРИНА КАЛИЙНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ	393
Богданов Р.Е., Юшков А.Н., Кружков Ал.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТОВОГО СОСТАВА КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР	396
Борзых Н.В. ОЦЕНКА ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ ГРУШИ	400
Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В., Карамулина И.А. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КЛЕМАТИСА КРУПНОЦВЕТКОВОГО	405
Даньшина О.В. ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	409
Дёмина А.А., Сазонова И.Д. ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ СОСТАВ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	415
Дзябко Е.П., Горбунов И.В. ПОДБОР СОРТОВ ФУНДУКА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ УБОРКИ УРОЖАЯ	420
Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Петрик Г.Ф. Тюрин П.А. ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯБЛОК В ОРГАНИЧЕСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮГА РОССИИ	425
Дубровский М.Л., Кружков А.В., Папихин Р.В., Соболева К.О. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИСТОВОГО АППАРАТА ПЕРСПЕКТИВНЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТА	428
Евдокименко С.Н., Горбачёв К.И. ОЦЕНКА СОРТОВ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОГО ТИПА ПО ТОВАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ	433
Жаркова С.В., Гукина К.А. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ	440
Жаркова С.В., Левицкая А.О. ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ	446
Жбанова Е.В., Брыксин Д.М. ПЛОДЫ ЖИМОЛОСТИ КАК ЦЕННЫЙ ИСТОЧНИК ПИЩЕВЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	451

Зацепина И.В. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ МЕТОДОМ ЗЕЛЕННОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА	455
Каплин Е.А. ВЛИЯНИЕ ОМОЛАЖИВАНИЯ МАТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ	458
Касынкина О.М. ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ	462
Кружков Ал.В., Кириллов Р.Е., Чивилев В.В. УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ ГРУШИ, ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ	465
Лукьянчук И.В. ИЗУЧЕНИЕ ОТБОРНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ ПО КОМПЛЕКСУ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ	469
Лыжин А.С., Лукьянчук И.В. ДНК-АНАЛИЗ СОРТОВ И ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ ПО ГЕНУ <i>PPF1</i> УСТОЙЧИВОСТИ К ФИТОФТОРОЗНОМУ УВЯДАНИЮ	474
Подгаецкий М.А. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ КОЛЛЕКЦИИ КОКИНСКОГО ОПФГБНУ ВСТИСП	477
Попов Г.Д. СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ В КСИЛЕМЕ ПОБЕГОВ ЯБЛОНИ В СВЯЗИ С ДЕЙСТВИЕМ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ	483
Приходкина Н.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ БУРОЙ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ	487
Резвякова С.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	492
Родюкова О.С. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ХЕНОМЕЛЕСА	498
Рутковская Л.С., Рулинская М.Е. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОРМИРОВАНИЯ ПЛОДНОШЕНИЯ ЯБЛОНИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПЕРИОД ЦВЕТЕНИЯ	502
Рылко В.А., Микулич М.О. ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	507
Рылко В.А., Микулич М.О. КУЛИНАРНЫЕ КАЧЕСТВА НОВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	511
Савельева Н.Н., Лыжин А.С. УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ КОЛОННОВИДНОЙ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ФНЦ ИМ. И.В. МИЧУРИНА К ПАРШЕ	515

- Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Земисов А.С., Чивилев В.В.** СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ИМ. И.В. МИЧУРИНА УДЕРЖИВАТЬ ЗАКАЛКУ В ПЕРИОД ОТТЕПЕЛЕЙ **519**
- Сазонов Ф.Ф., Яковлева К.И.** ИСХОДНЫЕ ФОРМЫ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В СЕЛЕКЦИИ НА КРУПНОПЛОДНОСТЬ **523**
- Сазонова И.Д., Емельяненко А.А.** КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ **529**
- Седукова Г.В., Исаченко С.А., Козлова Л.И.** ПАРАМЕТРЫ НАКОПЛЕНИЯ ¹³⁷CS И ⁹⁰SR СЕЛЬДЕРЕЕМ ЛИСТОВЫМ И МАНГОЛЬДОМ **535**
- Седукова Г.В., Исаченко С.А., Тимченко Е.А.** ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ⁹⁰SR ПРОДУКЦИЕЙ КРЕСТОЦВЕТНЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР **539**
- Серегина Д.А., Луцко В.П.** ОЦЕНКА ПОЛЕВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ К ПЯТНИСТОСТЯМ ЛИСТЬЕВ И МУЧНИСТОЙ РОСЕ **545**
- Сидоренко Т.Н., Левзикова Е.Г.** ВЛИЯНИЕ МУЛЬЧИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ РОЗЕТОК ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ **550**
- Синкевич И.А., Рулинская М.Е.** СОРТОИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЧЕРЕШНИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ **554**
- Соколова М.А.** ОЦЕНКА СОРТОВ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ **558**
- Стрелкова Е.В.** ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САЛАТА ЛИСТОВОГО – ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ФИТОФАГОВ **563**
- Сычёва И.В., Ефименко Д.П., Андреева М.В.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОНИТОРИНГА *BOMBUS TERRESTRIS* L. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕСТИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА **567**
- Сычёва И.В., Апостолова О.А.** ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* ATH.-N. И ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ Р. *AMBLYSEIUS* НА ОГУРЦЕ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА **571**

- Сычёва И.В., Морозова К.А., Сычёв С.М.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ НА НИЗКИЙ УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ ЭКОТОКСИКАНТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОРТООБРАЗЦОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ **575**
- Упадышева Г.Ю., Мотылёва С.М.** ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ВИШНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ **580**
- Хромов Н.В.** ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАЛИНЫ ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПО ИНТЕНСИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ **585**
- Чивилев В.В., Кириллов Р.Е., Кружков Ал.В.** ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ВНЕШНЕГО ВИДА ПЛОДОВ ГЕНОТИПОВ ГРУШИ, ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ **589**
- Чурикова Н.Л., Дубровский М.Л., Кружков А.В., Скороходова Л.В.** ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО ГАУ В МАТОЧНИКЕ **593**
- Шишкина Е.В., Жаркова С.В.** РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПО КУЛЬТУРЕ ЛУКА АЛТАЙСКОГО В УСЛОВИЯХ СИБИРИ **597**
- Язвенко А.В., Сычёв С.М.** ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ СКЛЕРОТИНИОЗА НА РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ **602**

**Секция «РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

- Васильев А.С., Ростовцев Р.А., Кудрявцев А.В., Фирсов А.С., Белякова Е.С., Громов В.В., Голубев В.В.** МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ОПЫТА ОСВОЕНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ ПОД ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ **608**
- Вечер Н.Н.** ВЛИЯНИЕ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО НОРМ ВЫСЕВА **614**
- Власова Л.М., Попова О.В., Наумов М.М.** ЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ БАКОВЫМИ СМЕСЯМИ ПЕСТИЦИДОВ С РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЯМИ ДЛЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ **619**

- Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В.** РОЛЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 625
- Дайнеко Т.М.** РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ «АГРОНАН» НА КАРТОФЕЛЕ 631
- Дуктов В.П., Дуктова Н.А.** ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ 635
- Жаркова С.В., Киян Н.Г.** ОЦЕНКА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ 641
- Педосич О.С., Исаева Е.И.** ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО РАЗНОГО СРОКА УБОРКИ 646
- Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Порущкова М.А.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАНОПРЕПАРАТОВ В СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА 652
- Седукова Г.В., Кристова Н.В.** ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР НА ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ БЕЛАРУСИ 659
- Тулинов А.Г.** ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ 664
- Шелюто Б.В., Мысльва Т.Н., Силивончик М.Н., Костицкая Е.В.** УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛеной И СУХОЙ МАССЫ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА АЗОТНОГО ПИТАНИЯ 668
- Теловов Н.К., Абдулмажидов Х.А.** ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РыхЛЕНИЯ УПЛОТНЕННЫХ ПОЧВ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ 675
- Осин А.А.** БИОЛОГИЧЕСКАЯ АЗОТФИКСАЦИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РИЗОТОРФИНА И МИКОРИЗЫ 680
- Петренко В.И., Плисков Д.С.** ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ 687

Гавриков С.В., Макаро В.М., Бабич Б.И. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ХВАСТОКС 750 В ГОД ПОСЕВА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО	692
Хох Н.А., Рутковская Л.С. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ОТ ФИТОФТОРОЗА	696
Щетко А.И. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА	700
Мельникова О.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М., Тищенко Е.В. КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАТУРЫ И МАССЫ 1000 ЗЕРЕН	703
Федоричева А.А., Никифоров В.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ХЕЛАТНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	712
Нечаев М.М., Нечаев Д.М., Камбур А.П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	719
Лукашов В. Н., Исаков А. Н., Короткова Т. Н. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ И ОЗИМОЙ ВИКИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	725
Дадаева Т.А., Исаков А.Н. СОРТОВАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	731
Дадаева Т.А., Исаков А.Н. СОРТОВАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ОВСА ПОСЕВНОГО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	736
Лукашов В. Н., Исаков А. Н. АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ФЕСТУЛОЛИУМА С БОБОВЫМИ ТРАВАМИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	741
Шипыкин Е.В., Никифоров М.И. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	748

Лукашов В. Н., Исаков А.Н. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	754
Аксёненко Е.С., Никифоров В.М. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	759
Жирнова И.Б., Нечаев Д.М., Никифоров В.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	765
Лебедева М.А., Никифоров В.М. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГРЕЧИХИ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ	769
Кукушкина Т.С. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХМЕЛЯ В РОССИИ	776
Щетко А.И. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА	780
Наумова М.П., Алеюнас Е. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ	783
Захарова О.А. ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ МАССЫ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ	789
Бельченко С.А., Ториков В.Е., Дронов А.В., Белоус И.Н., Симонов В.Ю. ИТОГИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В 2019 ГОДУ И ЗАДАЧИ НА 2020 ГОД	793
Бельченко С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н., Осипов А.А., Зайцева О.А. О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ «СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ФЕРМЕРОВ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ОПЕРАЦИИ» В 2019 ГОДУ	805

Научное издание

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XVII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 02.10.2020 г. Формат 60х84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 47,98. Тираж 550 экз. Изд. № 6705.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ