

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»



**ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР**

Материалы Межрегиональной научно-практической видео-
конференции среди специалистов, молодых ученых, аспирантов
и студентов в рамках мероприятий,
посвященных Году науки и технологий
29 января 2021 г.

Орел - 2021

УДК 631.145.001

Инновационные направления возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы межрегиональной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. Орел: Орловский ГАУ, 2021. 255 с.

В научных статьях рассматриваются актуальные проблемы и перспективы развития растениеводства на основе внедрения инновационных технологий.

УДК 633.367.2:631.842.4

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА

Архангельская А.С.

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

Аннотация: Цель исследований - выявить влияние агрохимического и агрегатного состава почвы на урожайность люпина белого. Предшественником люпина была яровая пшеница. Выявлено, что внесение азота в дозе 20 кг/га д.в. позволило получить прибавку урожайности на 7,4 %, в дозе 40 кг/га – на 11,9 %, и 60 кг/га – на 15,7 %.

Ключевые слова: Люпин белый, агрохимический и агрегатный состав почвы, азотные удобрения, урожайность.

Люпин является одной из наиболее ценных и широко используемых в сельскохозяйственном производстве культур. Это обусловлено его разносторонним положительным влиянием на почву. Известно, что в результате симбиотической азотфиксации в биомассе люпина накапливается до 200 кг/га биологического азота [1, 2]. Если люпин используется в качестве сидеральной культуры, то при этом вносится в почву 40-50 т/га органических удобрений в виде зеленой массы [3, 4]. Корневая система посредством химических выделений способна растворять труднорастворимые фосфорные соединения, недоступные для других культур, и накапливать в почве усвояемые формы фосфора. Кроме того, глубоко проникающая корневая система усваивает в подпочвенных горизонтах промытые туда ранее и недоступные для других растений питательные вещества, в том числе калий и другие макро- и микроэлементы. Следовательно, люпин выступает в роли биологического мелиоранта, предотвращая миграцию подвижных химических элементов в грунтовые воды [3].

Усилиями селекционеров Швеции, Дании, Польши, Италии, США, ЮАР, Австралии, России и Беларуси созданы кормовые сорта желтого, узколистного и белого видов люпина [5, 6]. Культура является высокоэффективным источником кормового и пищевого белка. Семена люпина отличаются высоким содержанием белка - до 50 % и масла - от 5 до 20 %. В связи с этим они используются в рационах животных и птиц. Из-за отсутствия ингибиторов пищеварения по качеству масло люпина приближается к оливковому [7].

В природно-климатических условиях Центрального и Центрально-Черноземного региона наибольшее распространение получили 2 вида – люпин узколистный и люпин белый. Последний отличается большей урожайностью и достаточно высоким адаптивным потенциалом [8]. Анализ литературных источников показал, что сорта люпина белого успешно возделываются в северной лесостепи южного Урала, в условиях Ленинградской области и республики Беларусь [10].

Проведение защитных мероприятий от наиболее распространенных грибных болезней на посевах люпина показало положительные результаты при использовании протравителя семян Витарос и фунгицида Амистар экстра. Наибольшую биологическую эффективность против комплекса вредителей показал инсектицид Селест Топ в дозе 0,7 л/т. Его эффективность против ростковой мухи составила 94,7 %, против клубенькового долгоносика – 95 %. Урожай семян в этом варианте был наибольший и составил 2,81 т/га. Никифорова С.А. (2020) отмечает, что при массовом развитии однолетних сорных растений эффективно применение довсходового препарата Лазурит в дозе 0,8 л/га в сочетании с боронованием посевов в фазу 3 - 5 листьев культуры. При распространении корнеотпрысковых и корневищных сорняков необходимо использовать послевсходовый препарата Тапир в дозе 0,5 л/га.

Несмотря на многочисленные исследования, посвященные технологии возделывания люпина, дискуссионным является вопрос применения под люпин азотных удобрений. Как сторонники, так и противники внесения минерального азота сходятся на том, что до начала активной деятельности клубеньковых бактерий люпину необходима небольшая «стартовая» доза азота.

Целью исследований является выявить влияние агрохимического и агрегатного состава почвы, а также стартовых доз азотных удобрений на урожайность люпина белого.

Методика. Исследования проводили в 2017 - 2019 гг. в Орловском районе Орловской области на темно-серой лесной почве. Объектом исследований являлся агроценоз люпина белого сорта Дега. Учетная площадь опытных делянок составляла 50 м². Размещение делянок систематическое. Повторность опыта трехкратная. Яровая пшеница была предшественником люпина. При посеве яровой пшеницы вносили в почву 2 ц/га азофоски. Обработка почвы не отличалась от общепринятой. Посев проводили в оптимальные сроки – в середине мая, узкорядным способом с междурядьями 7,5 см. Семена протравливали перед посевом фунгицидом Витарос (тирам 198 г/л + карбаксин 198

г/л) из расчета 2,0 л/т. В течение вегетации до образования бобов два раза растения обрабатывали фунгицидом Амистар экстрa в дозе 0,5 л/га. Против однолетних и многолетних злаковых и однолетних двудольных сорняков посеы опрыскивали в фазе 3 - 5 настоящих листьев гербицидом Пивот в дозе 0,5 л/га. Обработку проводили ручным опрыскивателем из расчета расхода рабочего раствора 200 л/га.

Количество подвижных соединений фосфора и обменного калия в почве определяли по методу Кирсанова. Сумму поглощенных оснований изучали по Каппену-Гильковицу. Агрегатный анализ почвы выполняли по методу Н. И. Савинова. Плотность почвы определяли с помощью цилиндра.

Результаты исследований и их обсуждение. По своим характеристикам почва опытного участка является темно-серой лесной. Так как значения $pH_{kcl} = 5,9$, то по степени кислотности почвы относятся к V классу, т.е. близкие к нейтральным. Содержание гумуса составляет 4,5 %, степень насыщенности основаниями – 85,7 %. Почва характеризуется очень высоким содержанием подвижных форм фосфора – 24,8 мг/100 г почвы, и повышенным содержанием подвижных форм калия – 13,9 мг/100 г почвы.

Оценка плотности почвы перед посевом люпина показала, что на глубине 0 - 10 см плотность почвы составила 1,07 г/см³ и, согласно классификации Качинского, характеризуется, как типичная величина для культурной или свежеспаханной пашни, на глубине 10 - 20 см почва уплотнена - 1,18 г/см³, на глубине 20-30 см почва сильно уплотнена - 1,34 г/см³.

Агрегатный анализ почвы показал, что на опытном участке структурное состояние в слое почвы 0 - 20 см хорошее, в слое 20 - 30 см - удовлетворительное. В слое почвы 0 - 20 см преобладают агрономически ценные агрегаты размером 1 - 2 мм, их содержание составляет 15,7 - 18,1 %. В слое почвы 20 - 30 см из агрономически ценных преобладают агрегаты размером 7 - 10 мм – 13,9 %. Следовательно, такая структура почвы будет положительно влиять на рост и развитие люпина.

Структурное состояние почвы на глубине 0 - 10 и 10 - 20 см равно 70,11 и 70,76 и характеризуется как хорошее. На глубине 20 - 30 см - удовлетворительное - 55,18.

В фитоценозе на опытном участке преобладали ранние яровые однолетние виды сорных растений – горец шероховатый (24,02 %), щирица обыкновенная (15,98 %), горчица полевая (13,83 %) и пикульник обыкновенный (11,65 %). Поздние яровые злаковые сорняки пред-

ставлены щетинником зеленым - 10,51 %, зимующие – ромашкой непахучей – 10,51 %. На долю остальных видов приходится 13,5%.

Засоренность посевов на конец фазы цветения люпина составила 24,5 - 27,9 %, т.е. культурные растения преобладали.

От продуктивности и густоты стояния растений зависит урожайность зерна люпина. Количество растений по вариантам варьирует незначительно – от 256,22 до 261,18 шт./м². При увеличении «стартовой» дозы азота до 60 кг /га по д.в. отмечено увеличение количества бобов на растении по сравнению с контролем на 8,5 %, количества семян в 1 бобе – на 5,2 %, прибавка веса зерна в 1 бобе составила 4,6 %, массы 1000 зерен – 8,3 %.

В нашем опыте азотные удобрения способствуют достоверной прибавке урожайности культуры, что согласуется с результатами других исследователей [5, 6]. Внесение азота в дозе 20 кг/га д.в. позволило получить прибавку урожайности на 7,4 %, в дозе 40 кг/га – на 11,9 %, и 60 кг/га – на 15,7 %.

Таким образом, при возделывании люпина белого сорта Дега на темно-серой лесной почве с высокой обеспеченностью фосфором и калием целесообразно вносить стартовую дозу азотных удобрений в дозе 40 кг/га по д.в. Это обеспечивает прибавку урожайности семян люпина на 2,82 ц/га.

Библиография

1. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Влияние почвенных условий на урожайность люпина белого // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 33 - 39.

2. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние фильтрата спиртовой барды на физиологические показатели и урожайность ярового ячменя на черноземе выщелоченном // Образование, наука и производство. 2014. № 2 (7). С. 76 - 80.

3. Резвякова С.В. Урожайность люпина белого в связи с обеспеченностью азотом // В сборнике: Защита растений в современных условиях развития АПК. Сборник материалов национальной научно-практической конференции, приуроченной к открытию ООО «Байер» современной IT-аудитории на факультете агробизнеса и экологии. 2019. С. 301 - 305.

4. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

5. Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Роль бобово-злаковых травосмесей в формировании детрита в почве и её водонепроницаемость при задержании междурадий яблоневого сада // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 282 - 292.

6. Резвякова С.В. Видовой состав и численность сеgetальных растений в агроценозах полевых культур // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 103 - 106.

7. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

8. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

9. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Защита люпина белого от антракноза // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 83-86. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2018.3.83

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

УДК 631.51: 633.16

РЕАКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ВЫБОР СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Безбородых П.А., Шукалин С.С.

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

Аннотация: В условиях стационарного полевого опыта исследовалась реакция ярового ячменя сорта Гонар на способ основной обработки почвы. Было установлено, что наиболее высокую урожайность удалось получить на фоне обработки почвы плоскорезом. Повышенная по сравнению с остальными вариантами урожайность ячменя на этом варианте была обусловлена сравнительно высокой семенной продуктивностью, озёрнёностью колоса и крупностью семян. Растения ячменя, выращенные по нулевой обработке, имели низкие полевую всхожесть и сохранность к уборке, характеризовались наименьшими

количеством зёрен с растения и массой 1000 зерен, что сказалось в конечном итоге на низкой урожайности.

Ключевые слова: Яровой ячмень, урожайность, обработка почвы, сохранность растений, Орловская область.

Основная обработка почвы является важнейшим агротехническим приёмом, который определяет условия роста и развития растений. В современных условиях наблюдается необходимость пересмотра традиционно сложившейся системы обработки и поиск путей её совершенствования. Одно из таких направлений - минимализация обработки почвы. В связи с этим, совершенствование традиционной обработки с учётом принципа минимализации имеет важное значение [1; 2; 3; 4].

Объектом исследования в 2020 году был яровой ячмень.

В Орловской области площадь посева ячменя в последние годы колеблется около 190 тыс. га, причём урожайность его в пределах 35 ц/га.

На фоне возрастающих площадей под эту культуру в области необходимо рекомендовать наименее затратную технологию возделывания, в т.ч. стоит вопрос по выбору наиболее оптимальной обработки почвы [5].

Цель исследований – обоснование использования наиболее рациональной системы основной обработки почвы под ячмень и выявление взаимосвязи способа обработки почвы с урожайностью этой культуры в условиях Орловской области.

В соответствии с поставленной целью определены следующие **задачи**: определить сохранность растений ячменя по вариантам опыта после посева и перед уборкой; определить урожайность ячменя ярового в пересчете на 14 % влажность и 100 % чистоту; провести структурный анализ снопов по основным хозяйственно-ценным признакам по вариантам опыта.

Исследования проводились в 2020 году на опытном поле кафедры земледелия, агрохимии и агропочвоведения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ в НОПЦ «Интеграция» на площади 6,5 га. в условиях полевого стационарного опыта.

Почва опытного поля представляет собой типичную для области тёмно-серую лесную среднесуглинистую глееватую почву. Микрорельеф участка выровненный. Пахотный слой имеет слабокислую реакцию почвенного раствора (рН 5,6), достаточно высокое содержание

гумуса (4,8 %) для этого типа почв и среднее содержание подвижного фосфора и обменного калия.

В качестве объекта исследований использовался рекомендованный для возделывания в Орловской области сорт ячменя Гонар.

Описание сорта: Колос цилиндрический средней длины, рыхлый. Зерно очень крупное, желтое, округлое. Масса 1000 зерен: 46 - 56 г.

Основные достоинства сорта: сорт «Гонар» относится к пивоваренным сортам ячменя. Пригоден для почв легкого механического состава. Отзывчив на высокий агрофон, прибавка урожая 10,5 ц/га. Содержание сырого протеина 12 – 14 %. Ценный по качеству сорт ячменя. Рекомендуемая норма высева ячменя: 3,5 - 4,0 млн. всхожих семян на гектар.

Схема опыта

Вариант обработки почвы				
1	2	3	4	5
Нулевая обработка почвы. Прямой посев посевным комплексом JohnDeere 730	Обработка почвы плоскорезом КПШ 5 + игольчатые катки на глубину 14 - 16 см	Обработка почвы комбинированным агрегатом KOS - 3,7 на глубину 14 - 16 см	Вспашка плугом ПЛН 3-35 (20 - 22 см)	Вспашка оборотным плугом Евро Диамант 10 LEMKEN на глубину 20 - 22 см

Прямой посев проводили посевным комплексом JohnDeere 730. Опрыскивание гербицидом проводилось в фазе полных всходов.

Период вегетации ячменя с мая по сентябрь 2020 года можно охарактеризовать как благоприятный, несмотря на недостаток выпавших осадков за вегетационный период культуры.

Полевой опыт размещен методом рендомизированных повторений в трёхкратной повторности. Размер делянки: длина – 30 м, ширина – 20 м, учетная площадь—120 м². Все наблюдения, анализы и учёт проводили по общепринятым методикам.

Полевые и лабораторные исследования осуществлялись в соответствии с методиками, изданными в специализированной литературе.

Посев ячменя проводился 6 мая, всходы появились на 7 день.

Урожайность определяется количеством нормально развитых колосьев ячменя и массой семян с одного колоса. Эти показатели должны быть оптимальны для получения высокого урожая.

При норме высева в 200 кг/га (4 - 6 млн. семян на га) и массе 1000 зерен 46 - 52 г, количество высеянных семян составило примерно 100 семян на 0,25 м².

Исходя из количества растений в фазе кушения, видно, что на всех вариантах опыта, за исключением четвертого, полевая всхожесть составила примерно 50 %, а на четвертом варианте — почти 73 %, что позволяет предположить, что вспашка создает наиболее благоприятные условия для прорастания семян в почве. Динамика численности растений ячменя в период всходы-уборка представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Динамика изменения численности растений ячменя в период всходы-уборка (шт./0,25 м²)

Вариант	Кушение	Выход в трубку	Колошение	Восковая спелость	Созревание	% сохранности к уборке
1	48,3	46,3	24,7	24,0	24,0	49,68
2	48,3	39,0	27,7	27,0	27,0	55,90
3	51,7	40,7	40,3	34,3	33,0	63,83
4	72,7	51,3	36,0	34,3	34,0	46,77
5	71,9	52,3	40,2	35,6	35,3	49,6

Гибель растений во время вегетации может происходить в силу различных причин. Снижение числа погибших растений является одним из резервов повышения урожайности культуры.

Самой высокой численностью в фазе кушения обладали растения ячменя по вспашке – 72,7 шт. на 0,25 м², однако гибель растений этого варианта составила около 50 %. Наибольшей сохранностью отличались растения 3 варианта - обработка KOS на 14 - 16 см, к уборке сохранилось 63,8 % растений. Растения ячменя, выращенные по нулевой обработке, имели и низкую полевую всхожесть, и низкую сохранность к уборке, что говорит об угнетённом состоянии посевов этого растений варианта, которое можно было наблюдать и визуально.

Урожайность сельскохозяйственных культур является интегральным и наиболее важным показателем изучаемых агротехнических приемов [6]. Кроме изучаемых факторов, погодные условия также оказывают влияние на ее величину.

Погодные условия в период вегетации ячменя складывались удачно для получения высокого урожая. Урожайность его по вариантам опыта колебалась от 10,36 до 23,42 ц/га (табл. 2).

Таблица 2.

Урожайность ячменя ярового по вариантам опыта	
Вариант обработки	Урожайность, ц/га
Нулевая	10,36
Плоскорез	23,42
KOS	19,22
Вспашка ПЛН – 3 - 35	20,78
Вспашка LEMKEN	21,62
НСП ₀₅	4,03

Максимальная урожайность зерна ячменя была получена на вариантах с плоскорезной обработкой почвы (23,4 ц/га) и со вспашкой (20,7 - 21,6 ц/га), минимальная по нулевой обработке почвы (10,36 ц/га).

Достоверно отличалась и урожайность по вариантам обработки почвы плоскорезом и KOSом (23,4 и 19,2 ц/га соответственно).

Анализ структуры урожая – важный метод оценки развития сельскохозяйственных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действие пестицидов или погодных условий, а так же влияние болезней, сорняков, а в нашем случае системы обработки почвы.

Высокий урожай обеспечивается наилучшим развитием основных элементов структуры каждого растения. В наших исследованиях мы попытались выяснить, насколько урожайность зависит от каждого из признаков, её составляющих, и вклад их в продуктивность (Таблица 3).

Таблица 3.

Элементы продуктивности растений ячменя по вариантам опыта

Вариант обработки	Высота растений, см	Продуктивная кустистость, шт/раст	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биомасса, г/раст	Семенная продуктивность, г/раст	Кхоз %
Нулевая	49,5	1,57	25,1	0,92	35,45	5,65	1,44	25,5

Плоско- рез	60,5	1,83	28,2	1,12	39,60	7,00	2,05	29,3
KOS	57,1	1,32	26,5	0,94	35,49	5,82	1,24	21,3
Вспашка ПЛН – 3 - 35	56,2	1,86	25,9	0,98	37,88	5,47	1,82	33,4
Вспашка ЛЕМКЕ N	56,8	1,86	25,8	0,98	37,98	5,55	1,82	32,8

В результате анализа структуры растений ячменя, выращенных по различным приёмам обработки почвы, было отмечено, что вариант с нулевой обработкой почвы, характеризующийся самой низкой урожайностью, отличался наименьшими количеством зёрен с растения и массой 1000 зерен. Растения этого варианта были и самыми низкорослыми. Растения остальных вариантов не так контрастно отличались друг от друга по высоте (в пределах 3 - 4 см).

Низкая продуктивная кустистость растений ячменя, выращенных по обработке комплексным агрегатом, не позволила сформировать высокую семенную продуктивность растениям данного варианта.

Вариант с плоскорезной обработкой показал наиболее высокие показатели по урожайности, которые обусловлены сравнительно высокой семенной продуктивностью, озёрнёностью колоса и крупностью семян, о чём свидетельствует показатель 1000 зерен. Эти растения смогли сформировать максимальную биомассу к моменту созревания.

Однако, наиболее эффективно продукционный процесс протекал у растений ячменя, выращенных по вспашке, о чём свидетельствует показатель коэффициента $K_{хоз}$ (33,4 %). Но реализовать свой потенциал растения не смогли и урожайность этого варианта была не так высока.

Выводы:

1. Возделывание ячменя возможно по всем изучаемым в опыте фонам основной обработки почвы — нулевой, минимальной, вспашка, однако наиболее высокую урожайность удалось получить на фоне обработка почвы плоскорезом;

2. Повышенная по сравнению с остальными вариантами урожайность ячменя на фоне плоскорезной обработки была обусловлена сравнительно высокой семенной продуктивностью, озёрнёностью

колоса и крупностью семян. Эти растения смогли сформировать и максимальную биомассу к моменту созревания.

3. Растения ячменя, выращенные по нулевой обработке, имели низкие полевую всхожесть и сохранность к уборке, характеризовались наименьшим количеством зёрен с растения и массой 1000 зерен, что сказалось в конечном итоге на низкой урожайности.

Библиография

1. Абакумов Н.И., Бобкова Ю.А., Наконечный А.Г., Миненко К.Е. Система обработки почвы -как фактор биологизации земледелия // В сборнике: Проблемы экологизации и биологизации земледелия и пути их решения в современном сельскохозяйственном производстве России. Материалы всероссийской научно-практической конференции. 2013. С. 93 - 98.

2. Бобкова Ю.А., Абакумов С.Н. Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в зависимости от приема обработки почвы // В сборнике: Защита растений в современных условиях развития АПК. Сборник материалов Национальной научно-практической конференции, приуроченной к открытию ООО Байер современной IT-аудитории на факультете агробизнеса и экологии. 2019. С. 36 - 41.

3. Золотухин А.И., Бобкова Ю.А. Сравнительная эффективность различных способов обработки почвы в звене севооборота в условиях юго-востока Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 4 (32). С. 136 - 142.

4. Бобкова Ю.А., Шабунова А.В., Ефимов А.С. Агрэкологическое обоснование формирования урожайности ячменя в зависимости от приема основной обработки почвы / В сборнике: Инновации в сельском хозяйстве и проблемы экологии. Сборник материалов Международной научно-практической онлайн конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. 2020. С. 31 - 35.

5. Бобкова Ю.А. Изменение урожайности и качества полевых культур в зависимости от приема основной обработки почвы // Вестник аграрной науки. 2019. № 3 (78). С. 3 - 8.

6. Сорокина М.В., Лобков В.Т., Абакумов Н.И., Бобкова Ю. Урожайность и качество зерна сои при различной интенсивности обработки почвы // В сборнике: Антропогенная эволюция современных почв и аграрное производство в изменяющихся почвенно-климатических условиях. 2015. С. 69 - 71.

7. Резвякова С.В. Видовой состав и численность сегетальных растений в агроценозах полевых культур // В сборнике: Роль аграрной

науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 103 - 106.

8. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

9. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Защита люпина белого от антракноза // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 83-86. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2018.3.83

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

УДК 631.17

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НОПЦ «ИНТЕГРАЦИЯ» ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГАУ»

Бобкова Ю.А.

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

Аннотация: Мониторинг состояния посевов, с использованием возможностей оценки по индексу NDVI и регулярное получение метеоданных с помощью автоматической метеостанции Сокол-М по НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ» необходимо для своевременного реагирования и корректировки планируемых агротехнологических операций на опытных посевах и дает сведения для осмысливания происходящих процессов по прошествии вегетационного сезона.

Ключевые слова: цифровое сельское хозяйство, научные исследования, индекс NDVI, метеорологические показатели.

Использование цифровых технологий прочно вошло в нашу жизнь. Не исключением стала и научная работа в аграрном вузе. Всё чаще мы используем передовые технологии в опытном хозяйстве нашего вуза - НОПЦ «Интеграция» [1; 2].

На базе НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ реализуется проект по деятельности Центра компетенций цифрового

сельского хозяйства в Орловской области. В рамках данного проекта создана и внедряется комплексная система управления АНТ, являющаяся цифровой платформой экспериментального цифрового опытного хозяйства университета. Сотрудники кафедры земледелия, агрохимии и агропочвоведения в 2020 году участвовали в следующих работах: мониторинг состояния посевов, с использованием возможностей оценки по индексу NDVI (спутниковые снимки и информация с БПЛА АгрофлайКвадро 4/17 с комплектом специализированных камер для видеосъемки и съемки NDVI); регулярное получение метеоданных с помощью автоматической метеостанции Сокол-М по НОПЦ «Интеграция», для своевременного реагирования и корректировки планируемых агротехнологических операций.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный относительный индекс растительности — простой показатель количества фотосинтетически активной биомассы (обычно называемый вегетационным индексом). Чем лучше развита растительность во время вегетации, тем выше значение NDVI. То есть, NDVI – это индекс, по которому можно судить о развитии зеленой массы растений во время вегетации [3].

Этот индекс активно используют в сельском хозяйстве для решения широкого спектра задач.

Самое известное применение NDVI — для оценки развития культур. По карте распределения NDVI можно оценить, где на поле значения очень низкие, а где — выше среднего. Эти данные нужно уметь интерпретировать с учетом фазы вегетации и вида культуры на поле [4]. Для оценки засоренности полей также может применяться индекс NDVI, особенно в период всходов [5].

Благодаря снимкам можно определить качество посевных работ. Хорошо ли посеял тракторист, равномерно ли обработал СЗР или внес удобрения, не было ли огрехов и перекрытий [6].

Есть и минусы при оценке NDVI по спутниковым снимкам: при высокой облачности невозможно получить хорошие снимки, также на показатели индекса влияют густота посева и ширина междурядий; карты NDVI не смогут полностью заменить выезды агронома-специалиста на поля. Зато они отлично подскажут агроному, на какое поле нужно обратить более пристальное внимание [7].

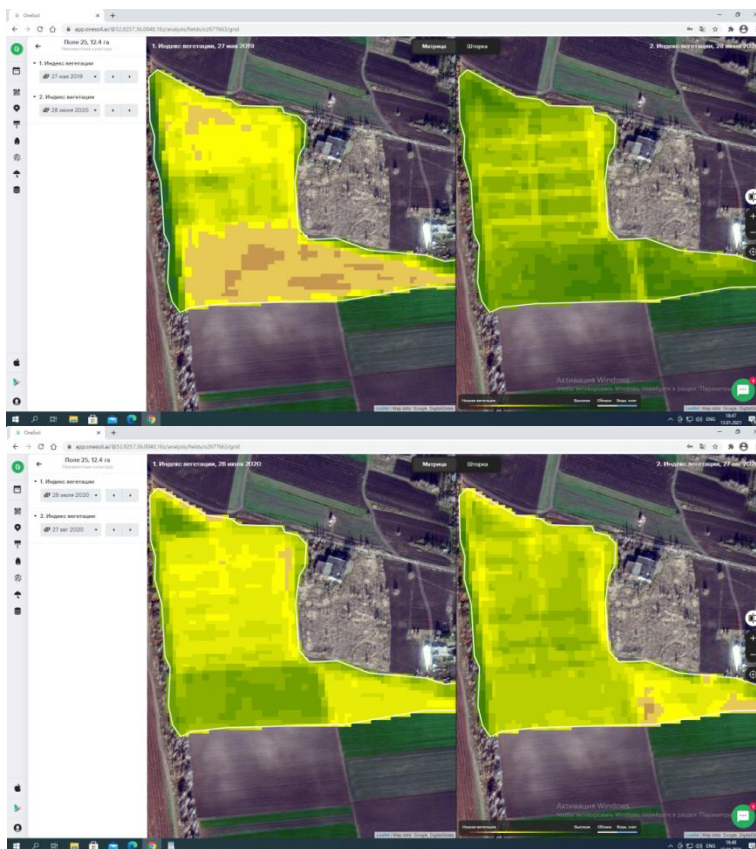


Рисунок 1. Карты NDVI со спутниковых снимков опытного поля факультета агробизнеса и экологии (поле № 25).

На рисунке 1 представлены карты NDVI со спутниковых снимков опытного поля в четыре срока: май, июнь, июль и август. Посев ярового ячменя на опытном поле кафедры земледелия, агрохимии и агропочвоведения был осуществлен 29 мая 2020 г. Первый снимок на рисунке 1 отчетливо показывает разницу между вариантами опыта по основной обработке почвы перед предпосевной культивацией. Вариант с нулевой обработкой выглядит более зелёным, что означает большее количество сорняков ещё перед посевом. Снимок, сделанный через месяц - 28 июня видимых различий между вариантами опыта не даёт. Третий снимок от 28 июля 2020 года показывает, что созревание на

делянках со вспашкой в качестве основной обработки почвы шло быстрее, чем на остальных, что также связано с более низкой засоренностью этих вариантов опыта, что подтверждено данными по учету засоренности по учетным деланкам по вариантам опыта, проведенной в эти сроки. Уборка ячменя производилась 29 августа 2020 года. И последний снимок рисунка 2 произведен непосредственно перед уборкой. На нём также отчетливо видно, что засоренность нулевого варианта была максимальной. Сравнивая эти данные с данными по учету засоренности по учетным деланкам перед уборкой и данными урожайности культуры по вариантам опыта, можно заключить, что высокая засоренность этого варианта не позволила сформировать на нём более высокий урожай. Он здесь был минимальным.

Таким образом, исходя из визуальной информации с этих снимков можно не выезжая в поле, констатировать наступление фаз развития культуры, засоренность посевов и сроки созревания по вариантам опыта.

Значение агрометеорологической информации для выращивания сельскохозяйственных культур трудно переоценить [8]. Поэтому в 2020 году 1 мая в НОПЦ «Интеграция» была установлена автоматическая метеостанция Сокол - М. С этого срока началось регулярное получение метеоданных для своевременного реагирования и корректировки планируемых агротехнологических операций на опытном поле. 29 мая 2020 года были установлены датчики влажности и температуры почвы на двух глубинах и поверхности почвы на поле № 25.

Установка этой станции даёт возможность для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, температуры почвы, температуры воды, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, количества и интенсивности осадков; индикации гидрометеорологических параметров: влажности почвы, влажности листа, концентрации углекислого газа в почве, ультрафиолетовой солнечной радиации;

Станции автоматические метеорологические «СОКОЛ - М» работают круглосуточно, сообщения о метеорологических параметрах передаются непрерывно или по запросу. Подключение к станциям может осуществляться через GSM - модем либо с помощью интерфейса USB.

Данные можно получить либо в виде таблицы значений, либо в графическом изображении одного или нескольких параметров в конкретную дату или за промежутки времени (Рисунок 2 , 3 , 4)



Рисунок 2. График хода уровня ультрафиолета в течение вегетационного периода 2020 года.

Исходя из данных графика следует, что уровень ультрафиолета падал с уменьшением продолжительности дня (наблюдение за данным параметром осуществлялось со 2 июня 2020 года).

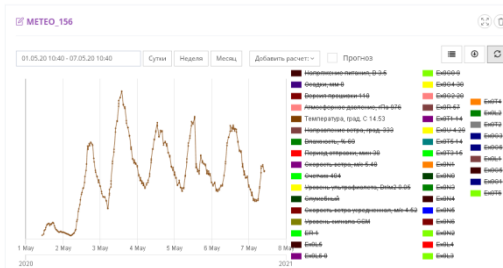


Рисунок 3. График хода температуры воздуха в период с 01.05.2020г. - 07.05.2020г.

Анализ данных рисунка 3 позволяет проследить за изменением хода температуры воздуха в период сева ранних яровых культур и сделать благоприятный прогноз появления всходов.

В программе можно получить совместные данные по нескольким показателями, что бывает более информативно для оценки влияния комплекса метеорологических факторов на рост и развитие сельскохозяйственных растений.

Такой показатель как скорость ветра наиболее важен при проведении обработок пестицидами, ведь наземное опрыскивание проводится при скорости ветра не более 5 м/с, а судя по графикам хода скорости ветра (рисунок 4) в период обработок в дневное время этот показатель часто бывает выше, поэтому большинство обработок рекомендуется проводить в вечернее и ночное время.

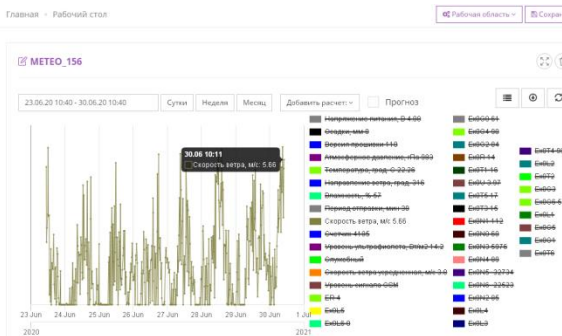


Рисунок 4. Изменение скорости ветра в период с 26.06-30.06.2020 года.

На графике отчетливо видны ежедневные пики, приходящиеся на 14 - 17 часов, что подтверждает целесообразность ночных пестицидных обработок.

Также необходимо следить за этим показателем перед уборкой зерновых культур, ведь сильные ветра в этот период приводят к полеганию посевов, особенно в комплексе с осадками.

Мониторинг состояния посевов, с использованием возможностей оценки по индексу NDVI позволяет прогнозировать своевременные агротехнические операции и дает сведения для осмысливания происходящих процессов по прошествии вегетационного сезона.

Регулярное получение метеоданных с помощью автоматической метеостанции Сокол - М по НОПЦ «Интеграция» также необходимо для своевременного реагирования и корректировки планируемых агротехнологических операций.

Библиография

1. Бобкова Ю.А., Лобков В.Т. Использование технологий точного земледелия при создании агрохимических картограмм // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (67). С. 25 - 31.

2. Бобкова Ю.А. Использование глобальных навигационных систем при отборе почвенных проб // В сборнике: Современные аспекты управления плодородием агроландшафтов и обеспечения экологической устойчивости производства сельскохозяйственной продукции. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграр-

ного университета»: пос. Персиановский, 2020. С. 121 - 125.

3. Коротков А.А., Астапов А.Ю. Вегетационный индекс NDVI для мониторинга растительности // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 131.

4. Самсонова В.П., Кротов Д.Г., Кондрашкина М.И. Динамика вегетационного индекса NDVI Выгоничского района Брянской области // Проблемы агрохимии и экологии. 2020. № 2. С. 31 - 35.

5. Терехин Э.А. Оценка сезонных значений вегетационного индекса (NDVI) для детектирования и анализа состояния посевов сельскохозяйственных культур // Исследование Земли из космоса. 2015. № 1. С. 23.

6. Лобков В.Т., Калашникова Н.В., Абакумов Н.И., Бобкова Ю.А., Наполов В.В., Наполова Г.В., Полохин А.М. Качество полевых работ при возделывании кормовых культур . Орел, 2009.

7. Платформа цифрового сельского хозяйства: Что такое NDVI [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://exactfarming.com/ru/o-chem-rasskazhet-ndvi/> (Дата обращения: 25.01.2021).

8. Bobkova Y.A., Abakumov N.I., Mikhaylov M.R. The change of broomcorn millet (*Panicum Miliaceum* L.) productivity structure under the conditions of differet tllage intensity. // Vestnik OrelGAU. 2013. № 4 (43). С. 20 - 25.

9. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Влияние почвенных условий на урожайность люпина белого // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 33 - 39.

10. Резвякова С.В. Агрэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

УДК 631.811.98 / 574/577

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ГРЕЧИХИ

Ботуз Н.И., Догадина М.А., Таракин А.В., Полухин А.А.

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

Аннотация: Повышение качества и урожайности гречихи применением современных методов в агротехнике возделывания культуры является актуально проблемой современного растениеводства. Ис-

пользование перспективных агрохимикатов, позволяющих повысить устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов позволяет повысить урожайность и качество культуры.

Ключевые слова: агрохимикат; органоминеральное удобрение; качество продукции; биологическая эффективность.

Введение. Гречиха, благодаря своим пищевым, лечебным, диетическим свойствам, уникальному биохимическому составу зерна, является основной крупяной культурой. Гречневая крупа является высококалорийным, диетическим продуктом, который богат легкоусвояемыми белками, углеводами, органическими кислотами, минеральными солями, витаминами. [1,2,3]. Производство экологически чистой продукции гречихи является одной из первостепенных задач современного растениеводства [4,5].

Цель исследования – Установление биологической эффективности органоминерального удобрения Л-экспресс-Питание марки: Л-экспресс-Мангамино на гречихе.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марки: Л-экспресс-Мангамино и гречиха, сорт - Диалог. Содержание питательных элементов в удобрении представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание питательных элементов (показатели качества)

Наименование показателя	Л-экспресс-Мангамино
Массовая доля воды, %, не более	61
Массовая доля общих аминокислот, %	3,2
Сера, элементарная, (S) %	6,7
Марганец водорастворимый (Mn), %	11,4
Цинк (Zn), %	0,1
pH	5

Препаративная форма: жидкость розового цвета, без запаха.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: тип почвы – темно-серая лесная; pH_{сол} – 5; содержание гумуса – 3,8 %; азота – 4,2 мг/100 г почвы; подвижного фосфора – 12,9 мг/100 г почвы; обменного калия – 15,9 мг/100 г почвы.

Схема опыта: 1. Контроль. Фон NPK. 2. Фон NPK + Органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-

Мангамино. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе ветвления, 2-я - в фазе бутонизации, расход агрохимиката – 1,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га. 3 Фон NPK + Органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе ветвления, 2-я - в фазе бутонизации, расход агрохимиката – 1,5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га. 4. Фон NPK + Органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе ветвления, 2-я - в фазе бутонизации, расход агрохимиката – 2,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь опытных делянок – 50 м², площадь учетных делянок – 25 м². Повторность в опыте – четырехкратная.

Методики проведения испытаний. Урожайность - метод сплошной уборки каждой делянки зерновым комбайном с пересчетом на стандартную чистоту (100 %) и влажность (14%) зерна; качество продукции - ГОСТ 19092-92 и ГОСТ 13586.3-83; пленчатость определяли согласно ГОСТ 10843-76, физические свойства зерна – по методике Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур (1971). Развитие болезни определяли методом учетных площадок на делянках в 3-кратной повторности в период всходов, бутонизации. Полученные результаты исследований подвергались математической обработке по методу Доспехова [6].

Результаты исследования и их обсуждение.

Влияние органоминерального удобрения Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино на элементы структуры урожая гречихи представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние органоминерального удобрения Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино на элементы структуры урожая гречихи

Варианты опыта	количество стеблей, шт.	количество соцветий на растении, шт.	количество семян на 1 растении, шт.	масса 1000 семян, г
Контроль. Фон NPK	2,3	12,9	33,2	34,3
Фон NPK + Органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-	3,1	13,3	42,8	36,2

Мангамино (1,0 л/га)				
Фон НРК + Органи- неральное удобрение Л- эспресс-Питание мар- ка: Л-эспресс- Мангамино (1,5 л/га)	4,9	14,2	55,1	38,0
Фон НРК + Органи- неральное удобрение Л- эспресс-Питание мар- ка: Л-эспресс- Мангамино (2,0 л/га)	5,9	15,7	57,7	38,0
НСР ₀₅	2,2	3,1	3,3	5,6

Диапазон варьирования количества соцветий изменялся по вариантам опыта от 42,8 до 57,7 шт./растение. Наши исследования показывают, что внесение органоминерального удобрения способствовало увеличению количества стеблей, количества семян на одном растении гречихи, массы 1000 семян. Так, на контроле количество стеблей составляла 2,3 шт., а при применении агрохимиката в возрастающих дозировках - 3,1 шт, 4,9 шт, 5,9шт, что больше на 34,8 %; 113,0 % и 156,5 %.

Повышение уровня минерального питания сопровождалось увеличением количества семян в 1,3-1,7 раз по отношению к контролю. Масса 1000 семян была наивысшей при применении агрохимиката в дозе 1,5 л/га и 2,0 л/га и составляла 38г.

Таблица 3 - Влияние органоминерального удобрения Л-эспресс-Питание марка: Л-эспресс-Мангамино на урожайность гречихи (в расчете на 14 % влажность и 100 % чистоту)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	± к кон- тролю
Контроль. Фон НРК	1,99	-
Фон НРК + Органи- неральное удоб- рение Л-эспресс-Питание марка: Л- эспресс-Мангамино (1,0 л/га)	2,21	0,22
Фон НРК + Органи- неральное удоб- рение Л-эспресс-Питание марка: Л- эспресс-Мангамино (1,5 л/га)	2,27	0,28

Фон NPK + Органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино (2,0 л/га)	2,31	0,32
HCP ₀₅	1,2	-

На опытных вариантах отмечено увеличение урожайности культуры. Исследования показали, что для формирования максимальной урожайности посев гречихи необходимо проводить некорневые подкормки растений: 1-я - в фазе ветвления, 2-я - в фазе бутонизации, расход агрохимиката – 2,0 л/га. По вариантам опыта урожайность увеличилась в 1,1 - 1,2 раза.

В настоящее время большое внимание уделяется улучшению технологических качеств зерна. Технологические свойства характеризуют пригодность сырья и определяют особенности дальнейшей переработки плодов и получения различных продуктов определенного химического состава [9].

Пленчатость имеет большое значение как показатель качества – чем выше пленчатость, тем ниже содержание ядра в зерне и, следовательно, ниже будет выход продукта при использовании зерна на перерабатывающих предприятиях. Зерно с высокой пленчатостью представляет меньшую ценность и как кормовое средство. В таком зерне много клетчатки, которая усваивается животными, но коэффициент переваримости ее низок.

Таблица 4 - Влияние органоминерального удобрения Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино на показатели качества урожая гречихи

Варианты опыта	крупность, %	пленчатость, %
Контроль. Фон NPK	90,1	21,2
Фон NPK + Органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино (1,0 л/га)	91,1	21,1
Фон NPK + Органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино (1,5 л/га)	93,2	21,2
Фон NPK + Органоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино (2,0 л/га)	95,3	21,3

По результатам анализа очевидно, что исследуемый показатель оставался во всех вариантах опыта на уровне контрольных образцов. Крупность крупы увеличивалась под влиянием Органиоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино. Крупность увеличивалась при применении возрастающих доз агрохимиката на 1,0 %, 3,1 % и 5,2 % соответственно по отношению контролю.

Выводы

Наши исследования показывают, что внесение органиоминерального удобрения способствовало увеличению количества стеблей, соцветий, количества семян на одном растении гречихи, массы 1000 семян. По вариантам опыта урожайность увеличилась в 1,1-1,2 раза.

Крупность крупы увеличивалась под влиянием Органиоминеральное удобрение Л-экспресс-Питание марка: Л-экспресс-Мангамино. Крупность увеличивалась при применении возрастающих доз агрохимиката на 1,0 %, 3,1 % и 5,2 % соответственно по отношению контролю.

Библиография

1. Важов В.М., Важов С.В., Важова Т.И. Резервы производства гречихи в Алтайском крае // МНИЖ. 2016. № 2 - 3 (44).
2. Важов В.М, Бахтин Р.Ф, Яськов М.И, Козил В.Н. Территориально-технологический аспект выращивания гречихи в средней лесостепи Алтая // Известия ОГАУ. 2018. № 4 (72).
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 423 с.
4. Марченко Алексей Викторович Экономическая оценка вариантов технологии производства зерна гречихи в условиях Пермского края // Московский экономический журнал. 2019. № 9.
5. Полухин, А.А. Рекомендации по применению комплексного удобрения «ГумиЦел» («GumiZel») на ячмене и яровой пшенице / А.А. Полухин, А.В. Таракин, М.А. Догадина, Н.И. Ботуз, С.Ю. Сорокина, Е.С. Михалева, Л.Н. Илюшина, А.С. Зевакин. – Орёл: Изд-во «Каргуш», 2018. – 18с.
6. Порсев И.Н., Сажин А.А., Субботин И.А., Якимов С.Я. Значение сорта в повышении урожайности гречихи в фитосанитарной технологии Южного Зауралья // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 2 (30).
7. Фесенко А.Н., Мартыненко Г.Е., Селихов С.Н. Производство гречихи в России: состояние и перспективы // Земледелие. 2012. № 5.

8. Филин В. В., Егорова Г. С. Влияние способов посева на урожайность гречихи в условиях северо-запада Волгоградской области // Известия НВ АУК. 2013. № 2 (30).

9. Резвякова С.В. Агрэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

10. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Влияние почвенных условий на урожайность люпина белого // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 33 - 39.

УДК 633.853.483

ПЫЛЬЦА С ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ - ЦЕННЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ

Велкова Н.И.

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

Аннотация: В статье рассчитана пыльцевая продуктивность одного гектара посева на примере трех сортов горчицы белой, которые являются типичными представителями разных эколого-географических групп. Установлено, что в условиях Орловской области пыльцевая продуктивность гектара посева горчицы белой значительно изменяется по годам – от 102,6 кг/га до 532,6 кг/га, и составляет в среднем 260,8 - 396 кг/га. Результаты исследований показали, что горчица белая является ценной для возделывания в условиях Орловской области пыльценосной культурой позволяющей значительно улучшить кормовую базу пчеловодства и получить ценный пищевой продукт.

Ключевые слова: горчица белая; пыльца; продукт; цветок; сорта; растения.

Цветочная пыльца представляет собой тончайший порошок, окрашенный в разные цвета в зависимости от вида растений. Химический состав пыльцы чрезвычайно разнообразен: в ней содержатся ферменты, альбумины, глобулины, мукопротеины, аминокислоты, жиры и липоиды, органические кислоты, стерины, каратиноиды, флавоноиды, 28 углеводов, витамины, зольные элементы и др.[1,2,3]

Присутствие в пыльце аминокислот (гистидина, метионина, лизина, лейцина, треонина, и т.д.) придает ей совершенно уникальные свойства. По количеству незаменимых аминокислот пыльца в 5 - 6 раз превосходит говядину. Липиды пыльцы представлены фосфолипидами, фитостеринами и прочими жирами и жироподобными веществами, углеводы – в основном глюкозой и фруктозой, но встречаются также мальтоза, сахароза, целлюлоза, крахмал и пектиновые вещества.

Пыльца – богатейший источник витаминов и прежде всего витамина Е, содержит большое количество витамина С, а также витаминов группы В, фолиевой кислоты, витамина В₁, пантотеновой кислоты, витамина В₂ и В₆.

Горчица белая относится к группе нектаропыльценосов. С нее собирается много первоклассной пыльцы, необходимой для роста и развития пчелиной семьи.

Пчелы активно посещают цветки горчицы из-за наличия большого количества пыльцы, несмотря на отсутствие нектара, обеспечивая опыление растений.[4,5,6].

С горчицы белой, по данным Jablonski, Skowranek (1985), можно получить от 40 до 150 кг пыльцы.

В химический состав пыльцы горчицы входят (%): белок - 21,7; жир - 8,6; углеводы - 25,8; вода - 13,2; зола - 2,5.

Пыльцевая продуктивность у неё зависит от наличия образуемой пыльцы в цветке и количества цветков на растении.

На пыльцевую продуктивность влияет возраст и условия произрастания растений. Максимум пыльцы образуется в период массового цветения и значительно меньше в начале и в конце данного периода. Эти данные были подтверждены рядом авторов, в том числе и на капустных культурах.[7,8,9].

При изучении нами пыльцевой продуктивности 42 сортов горчицы белой, выявлена изменчивость этого признака в зависимости от сорта, периода цветения и года изучения. Пыльцевая продуктивность одного цветка горчицы белой составила в среднем 0,300 мг/цв с колебаниями по сортам от 0,142 до 0,360 мг/цв.[10].

Нами установлено, что максимальное количество пыльцы в цветках образуется в период массового цветения и в среднем по годам составило 0,318 мг/цветок с колебанием от 0,275 мг до 0,380 мг/цветок.

Пыльцевая продуктивность цветка значительно изменяется по сортам и зависит от его сортовых особенностей, так с высокой пыльцевой продуктивностью выделились сорта горчицы белой (к - 4198)

Швеция, (к - 4131) Удмуртия, (к - 4210) ГДР, (к - 4190) Чехословакия, значение признака у них составило 0,301 -0,330 мг/цветок.

Нами также была рассчитана пыльцевая продуктивность одного гектара посева на примере трех сортов горчицы белой, которые являются типичными представителями разных эколого-географических групп: сорт (к - 4164) Швеция, относится к северной группе, сорт (к - 2372) Украина – южной группе, сорт (к - 4186) Португалия – средиземноморской группе.

Установлено, что в условиях Орловской области пыльцевая продуктивность гектара посева горчицы белой значительно изменяется по годам – от 102,6 кг/га до 532,6 кг/га, и составляет в среднем 260,8 - 396 кг/га.

Пчелы интенсивно посещают цветущую горчицу белую преимущественно утром с 7 до 11 часов. По мнению Т.А. Алиева (1968) пчелы работают рано утром на её цветках для сбора пыльцы, а затем до 12 - 14 часов собирают нектар. Именно этот период является оптимальным для опыления и оплодотворения цветков.

Благодаря посещению большого количества цветков разных растений и попаданию пыльцы на волосистой покров тела, пчелы обеспечивают доставку на рыльца пестиков цветков горчицы белой разнообразной пыльцы, способствуя этим избирательному оплодотворению.

Семенные посевы горчицы белой в Орловской области составляют более 3 тысяч га, в стране в разные годы до 200 тысяч га. К сожалению, заготовкой такого ценного продукта, как цветочная пыльца (обножка), на горчице белой не занимаются. Для отбора цветочной пыльцы существуют различные виды навесных пыльцеуловителей, позволяющих собрать до 12 % приносимой пчелами с растений пыльцы, что абсолютно безвредно для пчелиной семьи.

Навесной пыльцеуловитель навешивают в период медосбора с культуры на переднюю стенку улья перед летком, прикладывая его плотно к улью. В рабочее положение его можно включать сразу, же, без предварительного приучения к нему пчел. Пчелы легко привыкают к поставленным у летков пыльцеуловителям.

С помощью пыльцеуловителя у пчел отбирается до 10 – 12 % обножек. Отбор пыльцы стимулирует пчел на более активный ее сбор с растений, что быстрее обеспечивает потребность семьи в белковом корме. Пчелиная семья собирает обножку за летний период в количестве 35 - 50 кг и более. В день от пчелиной семьи можно отобрать 150 - 200 граммов обножки с посевов горчицы белой. За период ее цветения

одна пчелиная семья может дать человеку 2 - 3 кг ценнейшего белкового продукта.

Результаты наших исследований показывают, что горчица белая является ценной для возделывания в условиях Орловской области пыльценосной культурой позволяющей значительно улучшить кормовую базу пчеловодства и получить ценный пищевой продукт. Для повышения рентабельности пасек помимо традиционных пчеловодных продуктов меда, воска и прополиса с помощью пчел можно собрать с горчицы белой дополнительно в Орловской области 6 - 9 тонн цветочной пыльцы (обножки).

Библиография

1. Якушева Е.И. Горчица // Пчеловодство.- № 10, 1983.- С.17.
2. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Возделывание горчицы белой (*sinapis alba* l.) в условиях ЦЧР. Монография. Орёл, 2018. 384 с
3. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Тяжелые металлы в системе почва-растение-мед // Пчеловодство. 2017. № 9. С. 6 - 9.
4. Романенко Г.А., Тютюнников А.И., Кончаров П.Л. Кормовые растения России / Москва.-1999.- 370 с.
5. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Химическое загрязнение тяжелыми металлами почвы, растений и семян горчицы белой // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 1 (25). С. 106 - 111
6. Пономарева Е.Г. Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений / 3-е изд.-М.-Колос.- 1980.- С.16 - 38
7. 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.
8. Донской М.М., Наумкин В.П., Донская М.В., Мазалов В.И. Практическое руководство по возделыванию чины посевной. Орел, 2015.
9. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Горчица белая - медоносная культура. Монография. Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2015.184 с.
10. Минкевич И.А., Борковский В.Е. Масличные культуры – Сельхозгиз.-1995. - 248 с.

УДК 638.162+ 633.853.483

ПОЛОТАНТЫ В ПОЧВЕ, РАСТЕНИЯХ И СЕМЕНАХ SINAPIS ALBA L.

Велкова Н.И.

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

Аннотация: Одним из факторов, влияющих на загрязнение окружающей среды тяжёлыми металлами, является автотранспорт, которого с каждым годом становится все больше и больше. Расположение посевов у автомагистралей влияет на содержание тяжелых металлов в почве и частях растений горчицы белой, её морфологическую характеристику, продуктивность растений, а так же состав меда. Наличие пчелиных семей в разных экосистемах играет положительную роль, но организация и содержание промышленных пасек ориентированных на получение продукции (мед, пыльца, прополис, воск и пр.) предполагает выбор экологически чистого места для расположения пчелиных семей с обязательным контролем качества продукции.

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

Содержание тяжелых металлов определяется экологической зоной выращивания, генетическими особенностями сорта и условиями года [1,2].

Условия Орловской области типичны для средней полосы России, важную роль в подсобных хозяйствах населения играет пчеловодство. Одним из факторов, влияющих на загрязнение окружающей среды тяжёлыми металлами, является автотранспорт, которого с каждым годом становится все больше и больше. Тяжелые металлы, характеризующиеся высокой токсичностью, аккумулируясь в почве и растениях и распространяясь по трофическим цепям, представляют значительную угрозу не только человеку, но и медоносным пчелам [3,4,5].

Работу выполняли в ФГБНУ ФНЦ ЗБК по зернобобовым и крупяным культурам (г. Орел) 2014 - 2016 гг. Анализы выполнялись в ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии « Орловский ».

Проведенная нами оценка содержания тяжелых металлов в почве (мг/кг) показала, что на расстоянии от автомагистрали в 1,0 - 1,3 км в разные годы исследования содержание Cu, Zn, Pb, Cd было в основном в пределах нормы. При расстоянии в 25 - 30 метров от автомагистрали, содержания в почве увеличилось Cu на 161,9 %, Cd на 158,7 %, Zn на 119,3 %, Pb на 109,3 %. В пробах почвы отобранных на обо-

чине дороги (2 - 5 метров) их содержание возросло на 185,7 %, 472,2 %, 238,2 %, 128,9 % соответственно, что наглядно свидетельствует о неравномерном распределении тяжелых металлов в почве на разной удаленности от автомагистрали и увеличении их содержания при приближении к ней.

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

Проведенный анализ на содержание Zn в различных частях растений горчицы белой показало, что в корнях значение Zn варьировало от 31,860 мг/кг (2015) до 41,090 мг / кг (2016), в среднем составив 35,590 мг/кг при удалении от автомагистрали 1,0 - 1,3 км. При приближении к ней 25-30 м содержание Zn увеличивалось от 44,310 мг/кг (2015) до 80,670 (2016) в среднем 68,047 мг/кг, т.е. почти в два раза [9,10].

В стебле содержание Zn изменялось от 32,440 мг/кг (2015) до 34,580 мг/кг в среднем 33,860 мг/кг при удалении посевов на 1,0 – 1,3 км, при приближении повышалось от 39,200 мг/кг (2015) до 62,330 мг/кг (2014) в среднем составив 48.730 мг/кг.

Анализ содержания Zn в семенах горчицы белой показали, что на расстоянии 1,0 - 1,3 км содержание его изменялось от 18,133 мг/кг (2016) до 27,319 мг/кг (2015) составив в среднем 21,793 мг/кг при приближении к магистрали значения повышались от 37,850 мг/кг (2015)

до 51,690 мг/кг (2016) в среднем составили 42,960 мг/кг превысив ПДК.

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

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

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

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

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

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

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

Проведенные нами ранее анализы образцов меда, собранных в разных местах области показали, что чем дальше от автомобильных дорог и промышленных предприятий расположены пасеки, тем качественней и чище, полученный с них мед . Анализ меда с пасеки удаленной от дороги на 1,3 км на содержание тяжелых металлов показал, что они содержатся в меде в незначительном количестве, не превышая

ПДК. В порядке убывания располагаются цинк, медь, свинец и кадмий. Содержание кадмия в ряде образцов не фиксируется, в то же время в отдельных образцах наблюдается превышение содержания свинца.

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

Библиография

1. Акимов И.А., Наумкин В.П. Мед и окружающая среда // Пчеловодство, № 7, 2000.- С. 12 - 14.
2. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Возделывание горчицы белой (*sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР. Монография. Орёл, 2018. 384 с
3. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Тяжелые металлы в системе почва-растение-мед // Пчеловодство. 2017. № 9. С. 6 - 9.
4. Наумкин В.П., Яровая Н.И. Мед – экологически чистый продукт // Пищевая промышленность, № 11, 2002. - С. 63.
5. Наумкин В.П. Биомониторинг медоносных растений и продуктов пчеловодства // Пчеловодство. – № 3. – 2012. – С.6 – 7.
6. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Химическое загрязнение тяжелыми металлами почвы, растений и семян горчицы белой // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 1 (25). С. 106 - 111
7. 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.
8. Донской М.М., Наумкин В.П., Донская М.В., Мазалов В.И. Практическое руководство по возделыванию чины посевной. Орел, 2015.
9. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Горчица белая - медоносная культура. Монография. Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2015. 184 с.
10. Плотников А.М. Содержание и запасы элементов питания в Чернозёмах Зауралья // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 2 (30). С. 19 - 22.

УДК 633.853.483+631.526.32

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Велкова Н.И., Наумкин В.П.

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

Аннотация: Для улучшения кормовой базы пчеловодства и повышения нектаропродуктивности горчицы белой пчеловоды в основном использовали агротехнические приемы, т.е. сроки и способы посева. В данной работе изучалась возможность создания цветочно-нектарного конвейера путем посева сортов горчицы белой разными способами в несколько последовательных сроков.

Ключевые слова: горчица, урожайность, семена, приемы, нектаропродуктивность, конвейер, сроки, цветение.

Горчица белая - перспективная для улучшения кормовой базы пчеловодства культура. Исследователи, работавшие с ней, неоднократно отмечали, что урожай семян ее значительно повышается при перекрестном опылении. Нектаропродуктивность гектара посева оценивали в 30 - 50 годы - 40 кг/га. В более поздние годы 60 - 90 - е нектаропродуктивность горчицы белой увеличилась до 80 - 152 кг/га. [1,2].

Для улучшения кормовой базы пчеловодства и повышения нектаропродуктивности горчицы белой пчеловоды в основном использовали агротехнические приемы, т.е. сроки и способы посева.

Например, П.П. Дубач (1959) высевая горчицу белую в 2 срока: 25 апреля и 10 мая установил, что медосбор улучшился, а прибавка урожайности от опыления пчелами составила 4,5 ц/га[3,4].

Исследования И.А. Ермаковой (1959) в условиях среднего Предуралья показали, что горчица белая хороший медонос и пыльценос. При посеве в четыре срока: 7, 14, 20 и 30 мая медопродуктивность ее достигала 80 - 110 кг/га [5].

Г.В. Копелькиевский (1963) изучая в условиях Московской области влияние 6 сроков посева: 29 апреля, 14,29 мая; 13,27 июня; 12 июля; на продолжительность цветения и нектаропродуктивность растений горчицы констатировал, что наибольшая нектаропродуктивность отмечена у первого срока - 152 кг/га, наименьшая у последнего до 35,6 кг/га[10].

Аналогичные исследования были выполнены З.И. Винокуровой (1996) в условиях Ленинградской области, она установила, что медопродуктивность горчицы в оптимальные сроки составила 78,6 кг / га,- а в поздние- 25,3- 43,6 кг/га [6].

Проведенные нами в условиях Орловской области опыты по организации цветочно-нектарного конвейера сорта горчицы белой ВНИИМК - 518 путем посева ее в десять последовательных сроков с 1 мая по 1 августа (через каждые 10 дней) показали, что наиболее высокую урожайность дали первые (майские) сроки посева, а использование пчеловодами цветочно-нектарного конвейера позволяет увеличить продолжительность медосбора до трех с половиной месяцев и получить дополнительно ценные продукты питания[9,10].

В последние десятилетия нектаропродуктивность горчицы белой значительно увеличилась. Ученые Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (г. СПб) изучавшие генетическую коллекцию растений отметили, что горчица белая важнейший медонос, обеспечивающий сбор 100 - 300 кг/га меда с гектара и более. Рекордная медопродуктивность достигла 362 кг/га. Таким образом горчица белая из второстепенной медоносной культуры, несмотря на небольшие площади ее посевов в нашей стране, которые находятся на уровне 100 тыс. га превратилась в одну из наиболее ценных медоносных культур.

Интересно отметить, что если по нектаропродуктивности сортов гречихи посевной у пчеловодов идут постоянные дебаты и перед кочевкой они стараются найти наиболее нектаропродуктивный сорт, то о сортах горчицы белой подобных разговоров нет. Возникает вопрос, а как зарекомендуют себя современные сорта горчицы белой, возделываемые в сельском хозяйстве, например в Орловской области при организации цветочно-нектарного конвейера[7,8].

В данной работе нами изучалась возможность создания цветочно-нектарного конвейера путем посева сортов горчицы белой разными способами в несколько последовательных сроков. Работа выполнялась во ФНЦ ЗБК (г. Орел). Посев проводился широкорядным (10 кг/га) и рядовым (16 кг/га) способом в 3 срока: 2, 12, 22 мая. В опыте использовались сорта: ВНИИМК - 518 (ВНИИМК), Рапсодия (ВНИИ рапса), Луговская (ВИК). Первый срок посева выбирался по мере готовности почвы к посеву. Повторность опыта - четырехкратная. Площадь делянки 2 м². Почва опытных участков темно-серая лесная, хорошо окультуренная. Агротехника общепринятая для Орловской области. Оценку нектаропродуктивности и посещаемости горчицы белой пчелами проводили согласно: «Методическим указаниям по оценке

нектаропродуктивности важнейших медоносных культур» (Рыбное, 1984). Динамику цветения учитывали путем подсчета количества цветков, раскрывшихся на 10 типичных растениях каждого срока посева. Посев и уборка осуществлялись вручную. Биологическая урожайность определялась пересчетом продуктивности растения на количество растений на делянке.

Установлено, что погодно-климатические условия в годы проведения исследований оказывали значительное влияние на продолжительность вегетационного периода, урожайность сортов горчицы белой, количество цветков, нектаропродуктивность и посещаемость пчелами.

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.

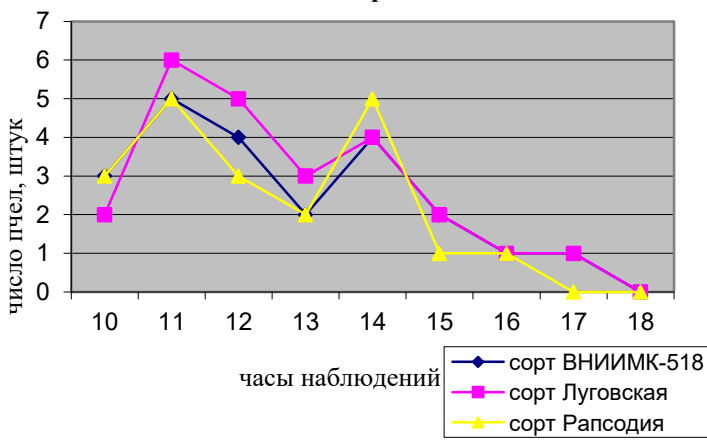
В формировании урожая и медосбора большое значение имеют время и продуктивность цветения, которые зависят от особенностей культуры. Продолжительность цветения срока составляет 24 - 32 суток. Цветение одного срока следует за другим без перерыва, составляя вместе цветочный конвейер, что дает возможность создавать непрерывный медосбор с начала июня до конца июля.

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.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее значительное влияние на урожайность, продолжительность вегетационного периода оказывают сроки и способы посева, а также погодно-климатические условия, а они в свою очередь влияют на посещаемость пчелами, нектаропродуктивность и количество цветков на растении.

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

**Рис . Суточная динамика посещения
медоносными пчелами сортов горчицы белой,
Орел.**



Необходимо при селекции новых сортов использовать признак «нектаропродуктивность» сорта. Использование майских сроков посева горчицы позволяет заполнить безмедосборный период до цветения гречихи, основного медоноса в области и обеспечить пчел достаточным количеством высокоценной пыльцы, необходимой для роста и развития пчелиной семьи.

При конвейерном возделывании горчицы на полях и припасечных участках пчеловодам необходимо помнить: не следует возделывать горчицу если предшественник принадлежал к семейству капустных (рапс, сурепица, редька масличная, горчица сарептская и т.п.). Нежелательно ее высевать и рядом с сильными медоносами: огуречная трава, фацелия, донник, клевер белый и др. Семейство капустных поражается многими вредителями, поэтому необходимо проводить не менее 3 обработок каждого срока посева.

Таким образом, при организации цветочно-нектарного конвейера с точки зрения получения наивысших урожаев зерна и меда, наибольшего внимания заслуживает посев сортов горчицы белой широкорядным способом (10 кг/га) в ранние сроки. Особенно высокоую эффективность дает первый срок посева (2 мая).

Библиография

1. Максимов П.П. / Пчеловодство. Учебник, М.: Просвещение. - 1965. - 65 с.
2. Кушнир Л.Г., Сидорцов И.И. Пожнивная горчица // Пчеловодство. - № 5.- 1976. - 17 с.
3. Дорофеев В.Д., Лаптев Ю.П., Чекалин Н. М. / Цветение, опыление, и гибридизация растений. - Москва: ВО Агропромиздат. - 1990. - 144 с.
4. Дубач П.П. Горчица и пчелы // Пчеловодство.- № 7. - 1959. - 42 с.
5. Ермакова И.А. Нектаропродуктивность горчицы белой // Пчеловодство. - № 1. – 1959. - 29 с.
6. Винокурова З.И. Горчица белая // Пчеловодство. - № 6. - 1996. – 16 - 17 с.
7. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Возделывание горчицы белой (*sinapis alba l.*) в условиях ЦЧР. Монография. Орёл, 2018. 384 с
8. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Химическое загрязнение тяжелыми металлами почвы, растений и семян горчицы белой // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 1 (25). С. 106 - 111
9. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Горчица белая - медоносная культура. Монография. Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2015. 184 с.
10. Копелькиевский Г.В. Приемы организации улучшения и использования кормовой базы пчеловодства/Учебное пособие. - Рыбное. - 1963. - 14 с.

УДК635.655

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Гоготова А.С., студентка 4 курса бакалавриата

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

Работа выполнена под руководством доцента кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Кирсановой Е.В.

Аннотация: Установлено, что эффективность комплексного применения препаратов Виталон, КС + Нитрагин + Мо (в день посева) (2,0 + 0,2 + 0,05) против патогенной микрофлоры при заблаговременном (за 1,5 месяца до посева) протравливании на 12,6% ниже эф-

фektivности протравливания в день посева и на 16,0% уступает обработке семян стандартным протравителем с ТМТД, ВСК, 8,0л/т.

Ключевые слова: Соя, протравливание семян, фунгициды.

Развитие болезней является одним из основных факторов, снижающих продуктивность семеноводческих посевов и качество получаемых семян. Причиной возникновения эпифитотий может служить посевной материал. Так, по обобщенным данным по 167 инфекционным болезням, установлено, что возбудители грибной и бактериальной природы выживают на инфицированных остатках и посевном материале (75 - 89 % заболеваний), а возбудители вирусной природы - на посевном материале (42 %). В почве же сохраняется только до 35 % возбудителей болезней однолетних культур [1,2,3].

Для значительной части зарегистрированных на территории Российской Федерации грибных, бактериальных и вирусных болезней полевых культур возможным источником инфекции являются семена. Потери же зерна от болезней в отдельные годы составляют до 20 - 30 % от урожая [4,5].

Радикальным методом борьбы с вредной микрофлорой семян является проведение протравливания. Этот прием доказал свою эффективность на различных культурах. Предпосевная обработка семян пестицидом снижает уровень семенной инфекции, оказывает защитное действие против почвенных патогенов на начальных этапах развития растения. За счет этого отмечается повышение урожайности и, в отдельных случаях, и качества продукции [6].

Методика проведения опыта.

Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях на базе лаборатории агротехнологий и защиты растений путем закладки опыта, проведения учетов и наблюдений согласно общепринятых методик на темно-серой лесной среднесуглинистой почве с повышенным содержанием подвижного фосфора (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика опытного поля

Показатели	рНсол	Гумус, %	Мг/100 г почвы	
			P ₂ O	K ₂ O
	5,1	4,1	18,6	12,5

Культура соя, сорт Свапа. Опыт проводили в 4 кратной повторности с площадью делянки 8м². Применялось рендомизированное рас-

положение вариантов. Минеральные удобрения, рассчитанные на планируемый урожай (N53P82K117 в 2017 году) вносили под предпосевную культивацию.

Анализ семян на грибную инфекцию и определение видового состава патогенов проводились по общепринятым методикам [7,8,9]. Испытание протравителей на фунгицидную активность проводилось по методикам Госкомиссии "Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве"[10]. Посев опытных делянок в полевых условиях проводили широкорядным способом с нормой высева 700 тысяч семян на 1 га селекционной сеялкой СКС-6 - 10. Размещение делянок – рендомизированное. Урожай учитывали методом сплошного обмолота делянок комбайном «Сампо – 130». В опыте высевался сорт сои Свапа в четырехкратной повторности, рендомизированным методом.

Условия проведения исследований.

Агроклиматические условия вегетационного сезона 2020 года сложились не благоприятно для прорастания семян многих зернобобовых культур и последующего роста и развития растений. Холодная погода с апреля по июнь с температурами ниже среднеголетних на 1,1 - 5,3°C способствовали неудовлетворительному прорастанию семян сои (всходы появились на 15 – й день после посева), продлению вегетационного периода на 2 недели и задержке с уборкой (табл. 2). Последующее потепление и оптимальная влажность почвы способствовали благоприятному развитию сои: температурный уровень в отдельные фазы развития культуры (ветвление – налив), близкий к оптимальному, а также частое выпадение осадков (с первой декады июня по сентябрь) способствовали быстрому росту и развитию растений и формированию хорошего урожая.

Таблица 2 - Метеорологические данные периода вегетации 2020 г. (по данным Орловской метеостанции).

Показатели	Месяцы и декады											
	Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура воздуха, °С												
а) средняя многолетняя	12,2 - 13,3	14,0 - 12,9	15,1 - 16,5	16,1 - 13,8	16,8 - 17,9	17,4 - 22,7	17,8 - 18,8	18,1 - 22,9	18,1 - 21,0	17,9 - 21,3	17,3 - 18,1	20,2
б) текущего года												

Осадки, мм													
а) средние многолетние	16,0 - 4,5	14,0 - 25,9	21,0 - 3,6	20,0 - 41,7	28,0 - 7,9	25,0 - 0,2	34,0 - 28,4	27,0 - 32,5	20,0 - 81,3	20,0 - 31,5	21,0 - 8,9	36,8	
б) текущего года													
Влажность воздуха, %													
а) средняя многолетняя	74,0 - 50,0	62,0 - 64,0	64,0 - 68,0	58,0 - 73,0	64,0 - 71,0	67,0 - 68,0	57,0 - 76,0	62,0 - 76,0	77,0 - 72,0	80,0 - 74,0	71,0 - 66,0	73,0	
б) текущего года													

Результаты исследований и их обсуждение

Основные фазы развития сои в 2020 году:

Всходы – 06.06.20г.

Первый тройчатый лист – 18.06.20г.

Начало образования боковых побегов (ветвление) – 26.06.20г.

Бутонизация – 04.07.20г.

Цветение – 10.07. – 1. 08.20г.

Образование бобов нижнего яруса - 21.07.20г.

Образование бобов среднего яруса - 29.07.20г.

В этих условиях развитие болезней на сое было отмечено: 10 июня – корневые гнили; 20 июля – пероноспороз; 15 июля – бактериоз и первые пятна аскохитоза.

Изучение фунгицидов начинали в лабораторных условиях с фитоэкспертизы семян, анализ данных которой показал значительную зараженность сои патогенными и плесневыми грибами (17,7 %) на контрольном варианте. Зараженность семян фузариозом была минимальной и составила в зависимости от варианта опыта 1,2 – 3,0 % (табл.3).

Таблица 3 - Влияние обработки семян на развитие микофлоры.

№ п/п	Вариант опыта	Энергия прорастания	Лабора-торная всхо	Микофлора	
				Патогенная (Fusarium spp.)	Сапротрофная(Alternaria spp; Mucor mucedo и др.)

		се- мян, %	жест ь, %	Зара- жен ность , %	Эффек- фек- тив- ность, %	Зара- жен- ность , %	Эффек- тив ность, %
1	Контроль (без обработки)	91,0	86,0	3,0	-	17,7	-
2	Обработка семян: ТМТД, ВСК за 1,5 м-ца до посева	82,0	72,5	0,0	100	0,0	100
3	Виталон, КС за 1,5 месяца до посева + Нитрагин + Мо (в день посева) (2,0 + 0,2 + 0,05)	83,5	84,5	1,3	56,7	2,7	84,0
5.	ТМТД, ВСК в день посева + Нитрагин (в день посева) (8л/т+0,2кг/т)	82,0	85,0	0,0	100	0,7	96,6
4.	Виталон, КС + Нитрагин + Мо (в день посева) (2,0 + 0,2 + 0,05)	78,5	81,0	1,2	60,0	0,7	96,6

Биологическая эффективность препарата Виталон, КС, применяемого за 1 месяц до посева составила 84,0 %, что на 16,0 % ниже эффективности стандарта ТМТД, ВСК. При обработке семян сои в день посева изучаемые препараты по эффективности против патогенной и сапротрофной микрофлоры были практически равнозначны (эфф. 96,6 – 100 %).

Анализ на пораженность сои корневыми гнилями показал слабое их развитие при первом учете - 09.07.20 (1,3 - 6,0 %) и постепенное нарастание болезни ко второму учету (02.08.20) - 15,0 % .

Заключение.

В результате проведенных исследований установлено, что эффективность комплексного применения препаратов Виталон, КС + Нитрагин + Мо (в день посева) (2,0 + 0,2 + 0,05) против патогенной микрофлоры при заблаговременном (за 1,5 месяца до посева) протравливании на 12,6 % ниже эффективности протравливания в день посева и на 16,0 % уступает обработке семян стандартным протравителем с ТМТД, ВСК, 8,0 л/т.

Библиография

1. Кирсанова Е.В. Предпосевная обработка семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур в Орловской области // Кирсанова Е.В., Злотников К.М., Злотников А.К. /Земледелие. 2011. № 6. С. 45 - 46.

2. Методические указания по составлению микологических коллекций и диагностике грибных болезней сельскохозяйственных культур. Под ред. М.К. Хохрякова. Л.: 1978. 43с.

3. Заостровных В.И. Дубовицкая Л.К. Вредные организмы сои и система фитосанитарной оптимизации ее посевов. Новосибирск, 2003. 420с.

4. Путинцев, А. Ф. Предпосевная обработка зернобобовых и крупяных культур защитностимулирующими составами / А.Ф. Путинцев, А.И. Ерохин, Н. А.Платонова, Е. В. Кирсанова // Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. 2 Межд. конф. М., 1993. С. 222.

5. Путинцев, А. Ф. Технология предпосевной обработки семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур пленкообразующими композициями на лигнинной основе / А. Ф.Путинцев, Н. А.Платонова, А. И.Ерохин, Е. В.Кирсанова // Научное обеспечение увеличения пищевого и кормового растительного белка: тез. докл. н. – метод. конф. – совещ. Орел. 1994. С. 29.

6. Рекомендации по предпосевной обработке семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур с использованием эфироцеллюлозных пленкообразователей, гуматов и протравителей / А.Ф. Путинцев, Н.А. Платонова, А. И. Ерохин, Е. В. Кирсанова, М.Т. Голопятов, З.И. Глазова, Л.В. Гольшкин, Г. А. Борзенкова. Орел, 1998. 12 с.

7. Кирсанова Е. В. Применение гуматов как компонента защитностимулирующих составов для предпосевной обработки семян //Международная научно – практическая конференция “Семя”: тез. – М., 1999. С. 233 – 235.

8. Методические рекомендации по предпосевной обработке семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур защитностимулирующими составами / Ю. Е.Костин, Ю. И. Хабаров Н. С., Гончаренко, А.Ф. Путинцев, Е.В. Кирсанова, Н. А.Платонова, А. И. Ерохин, М.Т. Голопятов, З.И. Глазова, Г.А. Борзенкова. Орел, 2000. 9 с.

9. Билай В.И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений// Билай В.И., Гвоздык Р.И., Скрипаль И.Г. и др/. Киев: Наук. Думка, 1988. 552с.

10. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. С– Пб., 2009. 378с.

УДК 595.7

ВОЗМОЖНОСТИ ОХРАНЫ ПЧЕЛИНЫХ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ РОССИИ

Гранкин Н.Н., Латынина С.А., Лаврухина Ю.И., Тяпкина А.П.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева»

Аннотация: Изучено современное состояние пчеловодства и пчелиных (*Apoidea*) в условиях агроценозов. Массовая гибель медоносных пчел от отравлений пестицидами в последние десятилетия стала глобальной проблемой, угрожающей не только мировому сельскому хозяйству, но и всему естественному биоразнообразию. В связи с чем особую актуальность приобретает организация природоохранной деятельности на территории овражно-балочной системы и организация программируемых медосборов.

Ключевые слова: Пчеловодство; пчелиные; агроценозы; программируемые медосборы; биоразнообразие.

Надсемейству пчелиных (*Apoidea*), включающему 7 семейств, 72 рода и более 24 тысяч видов в результате коэволюции с цветковыми растениями принадлежит ведущая роль в их опылении, повышении урожайности плодов, ягод и семян, и в формировании пищевых ресурсов для всей биоты Земли, включая человека [9]. Пчелиные, выступающие основным фактором поддержания и стабилизации биоразнообразия на современном уровне антропогенного воздействия, оказываются в крайне опасном состоянии и требуют разработки эффективных мер их защиты [5].

Расширение пахотных территорий и посевных площадей монокультур, повышение их урожайности требует постоянного усовершенствования агротехники возделывания и повышение эффективности химических средств защиты сельскохозяйственных культур от сорняков, болезней и вредителей. Современные высокоэффективные химические средства обладают достаточно высокой токсичностью и большей длительностью действия на вышеуказанные объекты. К сожалению под пагубное воздействие применяемое от агрохимических средств попадают многочисленные представители полезной энтомофауны, включая основных опылителей - пчелиных [7].

Массовая гибель медоносных пчел от отравлений пестицидами в последние десятилетия стала глобальной проблемой, угрожающей не только мировому сельскому хозяйству, но и всему естественному биоразнообразию на нашей планете. Наибольшие потери видового состава пчелиных зафиксированы в США и странах Западной Европы, где в

результате, главным образом, химических отравлений погибло соответственно 35 % и 25 % численного состава семей медоносных пчел. Потери энтомофауны опылителей в других странах и регионах нашей страны варьируют в зависимости от уровня развития и культуры аграрного производства. Пчеловодство Орловской области, пасеки медоносных пчел фермерских и любительских хозяйств ежегодно несут значительные потери численного состава пчелиных семей при хроническом дефиците их для нужд опыления, возделываемых энтомофильных культур. Для полноценного опыления гречихи, ежегодно высеваемой в нашей области на площади более 70 тыс. га необходимо около 140 тыс. пчелиных семей из расчета 2 пчелиные семьи на 1 га посевов этой культуры. В связи с этим отрасль должна увеличить численный состав не менее чем на 100 тыс. пчелиных семей. Вместо этого ежегодные потери пчелиных семей превышают тысячный уровень, чем резко усугубляет проблему опыления энтомофильных культур и обеспечение их высокой урожайности. Если допускаемые потери количественно, в определенной мере, фиксируются и оцениваются в отношении медоносных пчел пострадавших пасек, то представители диких пчелиных - галиктид, мегахилид, мелиттид и др. в массе гибнут от отравления пестицидами, оставаясь неизученными и не оцененными в отношении опылительной активности, экологии и особенности организации. Печальнее всего, что потери многих неизученных видов пчелиных невозможны. Вместе с их гибелью обрывается эволюционно выработанные экологические связи с комплексом дикорастущих цветковых растений, для которых потеря опылителей грозит снижением видового состава, плотности популяций, нарушением естественно сложившихся балансов в природных сообществах [5].

В разбалансированных биоценозах закономерными становятся неожиданные массовые появления нетипичных вредителей культур, например гусениц, бабочки крапивницы (*Vanessa urticae* L.) на полях гречихи в хозяйствах области.

В середине августа 2019 года на значительных участках гречишного поля листья растения были полностью съедены огромной массой гусениц бабочки этого вида. В норме гусеницы бабочки крапивницы (*V. urticae* L.) значительными скоплениями обычны на зарослях крапивы. Вероятной причиной неожиданной вспышки численности вредителя на гречишных полях может быть отсутствие, из-за отравления пестицидами, их основных естественных врагов - травяных ос полстов и шершней. Отсутствие естественных регуляторов оборачивается вспышками численности *V. urticae* L.

Прогноз состояния в разбалансированных сообществах практически невозможен, а последствия влекут за собой значительные хозяйственные потери. Реальные последствия всех изменений, связанных с обеднением видового состава в агроценозах могут проявляться не сразу. В связи со сложностью они имеют непредсказуемый характер и требуют глубокого изучения. Тем не менее, в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур химические средства защиты растений от болезней, вредителей и сорняков альтернативы не имеют. Эффективность их действий, направленная на повышение урожайности культур, непременно совершенствуется.

В складывающихся обстоятельствах дальнейшее падение видового состава почвенной и наземной энтомофауны, а также значительной части орнитофауны, в целом снижение биоразнообразия в агроценозах неизбежно. Также неотвратимы и новые проблемы, вызываемые падением биоразнообразия, так как среди сельскохозяйственных культур значительная часть остается энтомофильными и их урожайность во многом зависит от эффективности опыления насекомыми.

В связи с ежегодным снижением видового состава одиночных опылителей (одиночные пчелы, жуки, бабочки и др. членистоногие) основная роль в опылении как культурных, так и дикорастущих цветковых растений отводится медоносным пчелам. Их безопасность во многом зависит от уровня технологии, содержания и использования медоносных пчел, отраженного в Законе о пчеловодстве РФ. Тем не менее, полностью безопасность пчелиных от негативного воздействия повсеместно применяемых агрохимических средств пока невозможна. Кроме четких согласований, сроков и периодичности агрохимических мероприятий между агрономическими службами хозяйств и собственниками медоносных пчел, необходима организация и создание зон безопасного, и достаточного, в медосборном плане, пространства для пчеловодства, охраны диких пчелиных и другой полезной энтомофауны. При этом, имеется ввиду, территория средней части России, в том числе и Орловской области занятая, более чем на 30 % овражно-балочной системой, береговой частью больших и малых рек и пресноводных водоемов, других многочисленных неудобных для возделывания культур земель. На территории нашей области эти площади составляют более 8 тыс. км². При эффективном ее использовании и заполнении перспективными древесными, кустарниковыми и травянистыми видами медоносных растений это пространство может быть преобразовано в зону безопасного и экологически чистого производства продуктов пчеловодства, охраны полезной энтомофауны, редких

и исчезающих видов растений и животных. Важно, что микроклиматические условия овражно-балочной системы - влажность почвы, аккумуляция солнечной радиации, защищенность от осушающих ветров и др. благоприятствуют нектаровыделению медоносных растений, летно-опылительной активности насекомых и медосборной деятельности пчелиных [8]. Видовой состав медоносных растений определяется с учетом интенсивности нектаровыделения, пыльцевой продуктивности, сроков и длительности цветения (табл.1) [1,2,6].

Видовой состав медоносных и пыльценосных растений для программируемых медосборных участков

№ п/п	Виды медоносных растений	Сроки цветения	Нектаропродуктивность (кг/га)
<i>Весенние</i>			
1.	Мать-и-мачеха	март-апрель	40
2.	Лещина	март-апрель	цветочная пыльца
3.	Черная смородина	апрель-май	150
4.	Клен татарский	март-апрель	200-250
5.	Ива ушастая	апрель	60
6.	Ива ломкая	май	150
7.	Клен остролистный	май	150-200
8.	Клен американский	май	100-120
9.	Груша	май	8-20
10.	Яблоня	май	20-30
11.	Рябина обыкновенная	май	30-40
12.	Крушина	май-июнь	15-35
<i>Летние</i>			
1.	Малина	июнь	100
2.	Акация желтая	июнь	250
3.	Акация белая	июнь	До 1000
4.	Липа	июнь	До 1000
5.	Донник белый	июнь	180
6.	Донник желтый	июнь	200
7.	Фацелия	июнь	600-800
8.	Аморфа кустарниковая	июнь	30-40
9.	Синяк обыкновенный	июнь	300-800
10.	Клевер розовый	июнь	60
11.	Шиповник	июнь-июль	30
12.	Чабрец	июнь	200

13.	Гречиха	июль-август	60-100
14.	Шалфей мутовчатый	июль-август	100-120
15.	Пустырник	июнь-август	300
16.	Бодяк полевой	июль-август	200-260
17.	Мордовник круглоголовый	июль-сентябрь	650-700
18.	Душица обыкновенная	июнь-август	100
19.	Синюха лазоревая	июнь-июль	200
20.	Василек полевой	июль-сентябрь	150
21.	Яснотка белая	июнь-август	100
22.	Татарник	июль-август	130
23.	Василек луговой	июль-август	100

Высаживаемые и высеваемые виды могут располагаться рядами и полосами поперек склона. Предлагаемый состав медоносных растений с учетом сроков и длительности цветения при достижении соответствующего возраста обеспечивает непрерывный медо- и пыльцесборный конвейер, а кроме этого определенные вкусовые, диетические и лекарственные свойства продуктов пчеловодства - пчелиного меда, цветочной пыльцы и перги, прополиса и др.[10] Практически может быть сформировано стабильное медосборное пространство для производства продуктов с заданными определенными количественными и качественными характеристиками, исключительно важными для питания населения [3]. Заданная энергетическая ценность и биологическая активность белковых и углеводных продуктов медоносных пчел может определять особенности роста и развития пчелиных семей медоносных пчел, колоний одиночных пчелиных, шмелиных гнезд, темпы их воспроизводства, динамику плотности популяций, состояние биоразнообразия [4].

В сформированных массивах реально организация питомниковых участков для дальнейшей реализации и тиражирования медоносных видов. Возможна заготовка семенного материала для воспроизводства травянистых медоносов (синяк, мордовник, донник, пустырник, душица и др.). В хозяйственной деятельности при освоении овражно-балочной системы немаловажным дополнительным подспорьем может быть заготовка витаминной продукции (плоды шиповника, боярышника), сырья для фармацевтического производства (семена аморфы кустарниковой и др.), сбор лекарственных трав (чабрец, душица) и др. ценной продукции. В условиях повышенной защищенности овражно-балочной системы от стрессовых воздействий формируются более благоприятные условия для воспроизводства ценных видов одиночных пчелиных, таких как рыжая осмия - монотроф и лучший

опылитель садовых культур, мохноногая пчела-дазипода, разные виды шмелей и др. ценных энтомофагов. Технологии их воспроизводства и крупномасштабного использования разработаны и успешно применяются для опыления энтомофильных культур в ряде зарубежных стран (Польша, Голландия, Израиль). Хозяйства по воспроизводству пчелиных семей для опыления тепличных культур успешно функционируют в Тверской области.

Вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы:

Учитывая необходимость высокоэффективных химических средств защиты растений и вместе с тем острую актуальность охраны медоносных пчел и всего комплекса пчелиных, как основных опылителей культурных и дикорастущих энтомофильных растений особую актуальность приобретает организация природоохранной деятельности на территории овражно-балочной системы.

Более чем третья часть площади нашей области, преобразованная в эффективное пространство для охраны медоносных пчел, редких и исчезающих видов животных и растений имеет исключительно важное значение для охраны природы нашего региона и развития нового направления ее хозяйственной деятельности.

Библиография

1. Бурмистров А.Н., Никитина В.А. Медоносные растения и их пыльца. М.: Росагропромиздат, 1990. 192 с.
2. Глухов М.М. Медоносные растения. М.: Колос, 1974. 304 с.
3. Гранкин Н.Н. Программируемые медосборы и полифункциональность медоносов. // Пчеловодство, 2004. - № 5.
4. Гранкин Н.Н., Бакина С.Н., Рюмшин В.В., Проскурин Е.С. Программируемый медосбор как фактор снижения агрессивности темных европейских лесных пчел *Apis mellifera mellifera* L. // Ученые записки ОГУ, 2015.
5. Гранкин Н.Н., Тяпкина А.П., Фомина Е.А. Пчелиные *apidae* как фактор стабилизации биоразнообразия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. // Трансляционная медицина. Международная научно-практическая конференция 15-17 декабря 2017 г. Орел, 730 с.
6. Кривцов Н.И., Савин А.П., Ишемгулов А.М. Справочник медоносных растений Центральных регионов России и Южного Урала. рыбное, 2005. 176 с.
7. Проскурин Е.С., Рюмшин В.В., Гранкин Н.Н. Особенности роста и развития медоносных растений в овражно-балочной системе

Орловской области. // Проблемы и перспективы применения количественных методов в общественности. : Международная научно-практическая конференция 27-29 октября 2008. Орел-361 с.

8. Назаров С.С. Охрана пчел от отравления ядохимикатами. М.: Россельхозиздат.-1966.237 с.

9. Проскурин Е.С. Коэволюция, биоразнообразие и медоносные растения. // Современные проблемы эволюционной биологии. Международная научно-методическая конференция, посвященная 200-летию со дня рождения Ч.Дарвина и 150-летию выхода в свет «Происхождения видов...» Брянск, 2009.Т.2.-351 с.

10. Рюмшин В.В. Эколого-технологические особенности формирования программируемого медосбора. // Современные проблемы эволюционной биологии. Международная научно-методическая конференция, посвященная 200-летию со дня рождения Ч.Дарвина и 150-летию выхода в свет «Происхождения видов...» Брянск, 2009.Т.2.-351 с.

УДК 634.11:631.559

ВЛИЯНИЕ ДЕРНОВО-ПЕРЕГНОЙНОЙ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В САДАХ НА ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ

Гурин А. Г., Ревин Н. Ю.

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

Аннотация: При разработке агротехнических приемов по сохранению и воспроизводству плодородия почвы в садах важное значение имеет учет их влияния на деятельность полезной почвенной энтомофауны, т.к. показатели биологической активности позволяют выявить направление в изменении почвенного плодородия значительно быстрее, чем при изучении таких показателей плодородия, как содержание гумуса.

Исследования проводили в яблоневом саду, междуярдья которого находились под черным паром. Опыт заложен в 2015 г. на чернозёме выщелоченном в яблоневом саду 1984 г. посадки. Были высеяны бобовые и злаковые многолетние травы - клевер красный и тимофеевка луговая в различных соотношениях в сравнении с естественным задернением. Цель работы- определить биологическую активность почвы в междуярдьях сада, находящегося под задернением. Как пока-

зали исследования в почве, находящейся под задернением: снижается количество микроскопических грибов, усиливаются процессы трансформации органического вещества, происходит снижение интенсивности процессов минерализации.

Ключевые слова: бобовые травы, злаковые травы, почва, задернение, сад, микроорганизмы, биологическая активность.

Выбор участка и подготовка почвы под закладку многолетних насаждений является одним из важнейших факторов создания благоприятных условий роста и развития плодовых деревьев. Традиционно под сады отводятся наиболее плодородные земли. Как известно, плодородие почвы является важным фактором сельскохозяйственного производства [1,2,3]. Вот почему сохранение и воспроизводство почвенного плодородия в садах становится неотложной задачей. Вопросы воспроизводства плодородия почв в садах являются менее изученными, чем на других сельскохозяйственных угодьях. Как правило, процесс копирования полевых способов сохранения почвенного плодородия в сады без учета их специфики оказываются малоэффективными.

Известно, что в системе почва-растение формируется равновесное соотношение между элементами плодородия и формированием урожая, их воспроизводством и процессами деградации. При использовании в течении длительного времени одних и тех же приемов обработки почвы природное соотношение между процессами в почве и растениях нарушается: уменьшается поступление в растения и отчуждение с биомассой элементов питания, процессы минерализации гумуса преобладают над процессами гумификации, что приводит к уменьшению количества органического вещества до уровня нового равновесного состояния [4,5,6,7].

Одним из показателей плодородия почвы является её биологическая активность. Вследствие биохимических превращений в почве происходят важнейшие процессы детоксикации и самоочищения. При этом решающая роль принадлежит ассоциации почвенных микроорганизмов, функционирующих как единое целое благодаря взаимосвязанным метаболическим реакциям.

Для оценки биологической активности почвы существует достаточно большое количество показателей. Поэтому выбор приемлемых методов зависит от целей, стоящих перед исследователями.

При разработке агротехнических приемов по сохранению и воспроизводству плодородия почвы в садах важное значение имеет учет их влияния на деятельность полезной почвенной энтомофауны, т.к.

показатели биологической активности позволяют выявить направление в изменении почвенного плодородия значительно быстрее, чем при изучении таких показателей плодородия, как содержание гумуса.

Опыт заложен в 2015 г. на чернозёме выщелоченном в яблоневом саду 1984 г. посадки.

Варианты: 1. Чёрный пар (контроль); 2. Естественное задернение; 3. Клевер красный 50 % + Тимофеевка луговая 50%; Клевер красный 30 % + Тимофеевка луговая 70 %; 5. Клевер красный 70 % + Тимофеевка луговая 30 %.

Площадь делянки 384 м², повторность 3 - кратная, размещение рендомезированное.

Почва опытного участка представлена следующими показателями: содержание гумуса – 5,34 %, рН сол. - 5,6. Содержание подвижного фосфора 124 мг/кг, обменного калия 131 мг/кг почвы. Сумма поглощенных оснований 34,57 мг - экв./100 гр. почвы, степень насыщенности основаниями 86,7 - 87,5 %.

В вариантах с задернением междурядий проводили ежегодное скашивание надземной массы по мере отрастания на высоту 20 - 25 см. В варианте с чёрным паром ежегодно проводили 4 - 6 кратное дискование междурядий дисковой бороной БДТ - 3,5 на глубину 4 - 6 см.

Численность различных физиологических групп микроорганизмов определяли по методике Е.З. Теппер [8]. На питательной среде крахмалоаммиачногоагара (КАА) подсчитывали число бактерий и актиномицетов, использующих минеральные формы азота. На мясопептонноагаре (МПА) определяли количество микроорганизмов, потребляющих органический азот. Микроскопические грибы учитывали на подкислённой среде Чапека – Докса, целлюлозоразрушающие бактерии – на среде Тетчинсона, анаэробные азотофиксирующие бактерии (*Clostridium pasteurianum*) – на среде Емцева[9].

Как показали наши исследования, задернение междурядий сада оказало существенное влияние на микробиологическую деятельность почвенных микроорганизмов, относительно междурядий, находящихся под чёрным паром (табл.).

Таблица. Биологическая активность почвы в междурядьях яблоневое сада, находящегося под задернением (2016 - 2018 гг.).

Вариант	Актиномицеты млн. КОЕ в 1 г. почвы	Грибы тыс. КОЕ в 1 г. почвы	Нитрификаторы	Усваивающие азот		МПА + КАА
				на МПА	на КАА	

Чёрный пар (контроль)	5,3	7,3	2,2	7,1	21,4	28,5
Естественное задержание	7,1	5,7	2,7	7,3	34,2	41,5
50 % клевер красны + 50 % тимopheевка луговая	9,7	5,9	3,9	7,6	37,1	44,7
30 % клевер красны + 70 % тимopheевка луговая	10,2	5,1	3,6	7,4	34,7	42,1
70 % клевер красны + 30 % тимopheевка луговая	9,1	5,5	3,9	7,9	42,0	49,9

Так, численность актиномицетов, которые являются индикатором завершающего этапа минерализации органического вещества, в вариантах с задержанием превышают численность их в варианте с чёрным паром практически в два раза. При этом наибольшая численность отмечена в четвёртом варианте, где высеяна смесь бобово-злаковой растительности, состоящая из 30 % клевера красного и 70 % тимopheевки луговой - 10,2 млн. КОЕ в 1 г. абсолютно сухой почвы. В варианте с естественным травостоем численность актиномицетов составила 7,1 млн. КОЕ в 1 г. почвы. Увеличение численности актиномицетов в вариантах с задержанием объясняется наличием в почве отмершего органического вещества, образующегося в результате систематического скашивания надземной массы. Минимальная численность микроорганизмов на чёрном пару свидетельствует о необходимости регулярно внесения органического вещества.

Степень развития грибов позволяет выявить направленность почвообразовательного процесса. В нашем случае задержание между рядий сада естественной растительностью, а также посевом бобово-злаковых смесей привел к существенному сокращению численности микроскопических грибов. На чёрном пару в среднем за три года количество грибов составило 7,3 тыс. в КОЕ в 1 г. сухой почвы, на задержании их численность была в пределах 5,1 - 5,7 тыс. КОЕ в 1 г. почвы. При этом наименьшее количество было в варианте с посевом 30 % клевера красного + 70 % тимopheевки луговой. Снижение числен-

ности грибов свидетельствует о создании под задернением более благоприятных условия для дернового почвообразовательного процесса.

Задернение междурядий бобово-злаковой растительностью привело к увеличению нитрификаторов, численность которых составила 3,6 - 3,9 тыс. КОЕ в 1 г. сухой почвы. На чёрном пару количество нитрификаторов было 2,2 тыс. КОЕ в 1 г. почвы.

Содержание междурядий под чёрным паром приводит к усилению процессов минерализации. Задернение, в отличие от чёрного пара, приводит к более интенсивному развитию процессов превращения органического вещества почвы при относительном уменьшении его минерализации. Таким образом в междурядьях, находящихся под задернением снижаются относительные потери органического вещества, повышается ёмкость и скорость биологического круговорота веществ.

Показателем, отражающим характер почвообразовательного процесса и усиление биологической активности почвы является общее количество микроорганизмов на МПА и КАА. Проведённые исследования показали, что задернение междурядий сада способствует существенному увеличению численности микроорганизмов. Так, в вариантах с задернением численность микроорганизмов на МПА составила 7,3 - 7,9 млн. КОЕ в 1 г. абсолютно сухой почвы, на чёрном пару – 7,1 млн. КОЕ в 1 г. почвы. Соответственно на КАА численность микроорганизмов составила на задернении 34,2 - 42,0 млн. КОЕ в 1 г. почвы, против 21,4 млн. КОЕ на чёрном пару. Общая численность микроорганизмов в вариантах с задернением превышала аналогичный показатель на чёрном пару в 1,46 - 1,75 раза. Среди изучаемых бобово-злаковых компонентов выделился вариант содержащий 70 % клевера красного + 30 % тимофеевки луговой. В этом варианте отмечено наибольшее количество микроорганизмов - 49,9 млн. КОЕ в 1 г. почвы. В варианте с естественным задернением численность микроорганизмов МПА + КАА была ниже, чем под сеянными травами и составила 41,5 млн. КОЕ в 1 г. почвы.

Таким образом, проведённые исследования показали, что задернение междурядий яблоневго сада многолетней травянистой растительностью, особенно состоящей из смеси бобовых и злаковых трав, существенным образом повышает биологическую активность почвы. При этом в почве, находящейся под задернением; снижается количество микроскопических грибов; усиливаются процессы трансформации органического вещества; происходит снижение интенсивности процессов минерализации.

На чёрном пару происходит увеличение численности микроорганизмов, участвующих в минерализации органического вещества и превращении азота в почве.

Библиография

1. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Проблемы сохранения почвы от эрозии в промышленных садах Центрально-Чернозёмного региона // Вестник аграрной науки, 2017. № 4(67). С. 32 - 42.

2. Гурин А.Г., Чадаев И.М. Роль бобовых предшественников в повышении биологической активности серой лесной почвы // Зерновые и крупяные культуры. 2019. № 1 (29). С. 21 - 25.

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

4. Евдакова М.В., Гурин А.Г. Оценка воздействия альтернативных удобрений на биологическую активность почвы и продуктивность тимофеевки луговой // Вестник аграрной науки. 2019. № 5. (80). С. 10 - 17.

5. Игнатова Г. А. Фитомодуляторы развития растений. / В сборнике: Экология селитебных территорий и агроэкосистем сборник материалов Международной научно-практической интернет-конференции. 2017. С. 145 - 149.

6. Горюшкина Е. А., Игнатова Г. А. Экологическая роль применения макро и микроудобрений в повышении продуктивности яровой пшеницы / Е. А. Горюшкина, Г. А. Игнатова // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации, 2012. № 2 (29). С. 112 - 113.

7. Игнатова Г. А., Степанова Е. И. Эффективность применения стимуляторов роста на посевах яровой пшеницы / Г. А. Игнатова, Е. И. Степанова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии, 2017. № 3 - 5 (36). С. 64 - 66.

8. Игнатова Г. А., Степанова Е. И. Применение внекорневых подкормок на посевах яровой пшеницы / Г. А. Игнатова, Е. И. Степанова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии, 2017. № 5 - 1 (43). С. 62 - 64.

9. Игнатова Г. А. К вопросу о биологической активности почвы // В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XVII Международной научной конференции. 2020. С. 59 - 63.

10. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Защита люпина белого от антракноза // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 83-86. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2018.3.83

УДК 634.11:581.143

ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ ЯБЛОНИ В СВЯЗИ С ОМОЛАЖИВАЮЩЕЙ ОБРЕЗКОЙ

Гурин А.Г., Ревин Н.Ю.

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

Аннотация: В статье представлены результаты многолетних исследований, проведенных в плодовом саду, возраст которого составляет более 35 лет. Изучались особенности роста и плодоношения яблони на семенном подвое в связи с омолаживающей обрезкой, проводимой на фоне внесения минеральных удобрений. Результаты исследования установлено, что наибольший прирост отмечен в варианте с обрезкой на 7 - 8 летнюю древесину, который превышал аналогичный показатель во втором варианте на 20, 1 %. Внесение удобрений на фоне омолаживающей обрезки также способствовало повышению урожайности. В варианте с обрезкой на 5-6-летнюю древесину при внесении 60 - 90 кг/га д.в. азотоса в 2018 г. был получен урожай 25,6 и 26,1 т/га соответственно. Обрезка деревьев на 7 – 8 - летнюю древесину на фоне повысила урожай плодов, который составил в этих вариантах 26,4 и 26,9 т/га.

Ключевые слова: плодовый сад, прирост, минеральные удобрения, обрезка деревьев, яблоня.

В средней полосе России до сих пор имеется немало яблоневых садов на семенном подвое, посаженных в 70 – 80 – е годы прошлого столетия. Серьёзным недостатком этих насаждений низкая производительность труда на уходе за кронами деревьев. Отмеченные недостатки касаются практически всех садов данного типа [1,2,3,4]. Как правило, такие сады малопродуктивны, вследствие нерегулярного ухода за ним. Детальная обрезка таких садов, которая является наиболее эффективной, достаточно трудоёмка и малопродуктивна. Вместе с тем, при наличии должного ухода, эти сады в состоянии регулярно плодоносить [5,6,7].

В связи с выше изложенным, целью наших исследований было установление особенностей роста и плодоношения деревьев яблони на семенном подвое в связи с омолаживающей обрезкой и внесением минеральных удобрений.

Опыт заложен в 2016 г. на чернозёме выщелоченном в яблоневом саду, 1987 г. посадки. Объект исследования яблоня сорта Антоновка обыкновенная, подвой семенной.

Варианты. Фактор А: обрезка

1. Санитарная обрезка (контроль);
2. Обрезка на 5-6-летнюю древесину;
3. Обрезка на 7-8-летнюю древесину.

Фактор Б.:

1. Без удобрений (контроль);
2. Азофоска 30 кг/га;
3. Азофоска 60 кг/га;
4. Азофоска 90 кг/га.

Обрезку проводили весной 2016 г., в последующие годы ежегодно в контрольном варианте проводили санитарную обрезку, в остальных вариантах - прореживание и удаление «волчковых» побегов. Удобрение вносили с осени под вспашку, соотношение NPK 22:11:11.

Повторить в опыте трех - кратная, в каждой делянке 6 учётных дерева, размещение вариантов рендомизированное.

Результаты исследования показатели, что удаление многолетней древесины в кроне яблони является мощным фактором усиления ростовых процессов (табл. 1).

Таблица 1. Средняя длина побега (см) яблони сорта Антоновка в зависимости от обрезки и доз удобрений, 2016 - 2018 гг.

Варианты	Санитарная обрезка (контроль)	Обрезка на 5 – 6 - летнюю древесину	Обрезка на 7 – 8 - летнюю древесину
Без удобрений	17,4	26,8	38,2
Азофоска 30 кг / га	17,3	32,1	37,9
Азофоска 60 кг / га	19,9	36,2	41,7
Азофоска 90 кг / га	20,4	37,1	42,3

$$HCP_{05A} = 3,46 \quad HCP_{05B} = 1,22 \quad HCP_{05AB} = 3,64$$

В среднем за три года длина однолетнего прироста увеличилась с 17,4 см в контрольном варианте, где проводилась санитарная обрезка, до 31,8 – 38,2 см в вариантах с удалением многолетней древесины. Наибольший прирост отмечен в варианте с обрезкой на 7 - 8 летнюю древесину, который превышал аналогичный показатель во втором варианте на 20,1 %.

Минеральные удобрения оказались менее действенным фактором усиления роста побегов. В варианте с санитарной обрезкой внесение азофоски в дозе 30 кг/га д. в. не оказало влияния на рост побегов. Длина побега в указанном варианте составила 17,3 см, против 17,4 см в контрольном варианте. Достоверное увеличение длины побега наблюдалось при внесении азофоски в дозе 60 и 90 кг/га д. в. При этом длина побега увеличилась в этих вариантах относительно контроля на 14,4 - 17,2 %.

Внесение удобрений в вариантах с обрезкой деревьев на многолетнюю древесину оказалось более эффективным. Так, в варианте с обрезкой деревьев яблони на 5 – 6 - летнюю древесину длина побегов в среднем за три года увеличилась с 26,8 см в контрольном варианте (без внесения удобрений), до 37,1 см в варианте с внесением 90 кг/га д. в. азофоски. Прирост побегов здесь составил 138,4 %.

Внесение азофоски в дозе 60 кг/га и 90 кг/га в варианте с обрезкой ветвей на 7 – 8 - летнюю древесину в наибольшей степени способствовало росту побегов, длина которых составила 41,7 и 42,3 см соответственно.

Таким образом, обрезка деревьев на 7 – 8 - летнюю древесину на фоне внесения азофоски 60-90 кг/га д. в. в наибольшей степени усиливает ростовые процессы яблони.

Как уже указывалось, усиление ростовых процессов у деревьев яблони наблюдалось уже в год обрезки и сохранялось в течение трёх лет. Что касается урожайности, здесь наблюдалась иная реакция деревьев на обрезку (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность яблони сорта Антоновка в зависимости по степени обрезки и доз удобрений, т / га.

Варианты	Санитарная обрезка (контроль)			Обрезка на 5 – 6 - летнюю древесину			Обрезка на 7 – 8 - летнюю древесину		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Без удоб-	11,3	2,4	16,7	8,6	20	21,4	2,3	5,8	21,9

рений (контроль)									
Азофоска 30 кг / га	12,1	2,2	17,2	8,5	2,3	22,0	2,5	5,7	23,4
Азофоска 60 кг / га	12,7	1,8	17,7	8,8	3,1	25,6	7,8	6,1	26,4
Азофоска 90 кг / га	13,2	2,1	18,3	8,7	2,8	26,1	2,2	6,3	26,9

2016 г. $HCP_{05}A = 1,06$ $HCP_{05}B = F\phi < F_T$ $HCP_{05}AB = 2,14$
2017 г. $HCP_{05}A = F\phi < F_T$ $HCP_{05}B = F\phi < F_T$ $HCP_{05}AB = F\phi$

< F_T

2018 г. $HCP_{05}A = 2,01$ $HCP_{05}B = 1,16$ $HCP_{05}AB = 2,26$

В 2016 г. обрезка деревьев на многолетнюю древесину привела к снижению урожайности. Так, если в контрольном варианте, где проводилась санитарная обрезка, урожай плодов составил 11,3 т/га (без внесения удобрений), то в варианте с обрезкой на 5-6-летнюю древесину урожай составил 8,6 т/га, что на 25,9 % меньше. Обрезка на 7 – 8 - летнюю древесину снизила урожай в ещё большей степени, который уступил контрольному варианту на 44,3 %. В первый год после обрезки удобрения не оказали влияние на урожай плодов. В варианте с обрезкой на 5 – 6 - летнюю древесину и внесением азофоски в дозе 60 и 90 кг урожай составил 8,5 - 8,8 т/га. Различия были в пределах ошибки опыта. Аналогичный результат получен в варианте с обрезкой яблони на 7 – 8 - летнюю древесину.

В 2017 г. вследствие неблагоприятных погодных условий во время цветения, урожай во всех вариантах был низкий и составил 1,8 - 2,5 т/га. Влияние обрезки и удобрений в этом году не установлено.

На третий год после обрезки отмечено увеличение урожайности яблони в вариантах с обрезкой на многолетнюю древесину, относительно санитарной обрезки в контрольном варианте. Так, в 2018 г. в контрольном варианте урожай плодов составил 16,7 т/га, в варианте с обрезкой на 5 – 6 - летнюю древесину он составил 21,4 т/га, и в варианте с обрезкой на 7 – 8 - летнюю древесину 21,9 т/га.

Таким образом, уже на третий год после обрезки деревьев на многолетнюю древесину урожайность повысилась на 28,1 - 31,1 %.

Внесение удобрений на фоне омолаживающей обрезки также способствовало повышению урожайности. В варианте с обрезкой на 5 – 6 - летнюю древесину при внесении 60 - 90 кг/га д. в. азофоски в 2018 г. был получен урожай 25,6 и 26,1 т/га соответственно. Обрезка деревьев на 7 – 8 - летнюю древесину на фоне удобрений также повы-

сила урожай плодов, который составил в этих вариантах 26,4 и 26,9 т/га.

На основании представленного анализа можно сделать вывод, что омолаживающая обрезка является действенным приёмом активизации ростовой активности деревьев яблони. Внесение минеральных удобрений в дозе 60 кг/га д. в. способствует усилению роста побегов на 10,7 - 38,4 %.

Несмотря на снижение урожайности в первый год после обрезки, в дальнейшем происходит наращивание урожая и повышение качества плодов. В сумме за 3 года в вариантах с омолаживающей обрезкой и внесением 60 кг/га азофоски был получен урожай, который был выше, чем в варианте с санитарной обрезкой на 5,4 - 11,9 %.

Библиография

1. Горюшкина Е. А., Игнатова Г. А. Экологическая роль применения макро и микроудобрений в повышении продуктивности яровой пшеницы // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации, 2012. № 2 (29). С. 112 - 113.

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

3. Игнатова Г. А. Фитомелиоранты и их применение // Вестник аграрной науки. 2018. № 4 (73). С. 25 - 28.

4. Ревин Н. Ю., Ревин П. Ю., Игнатова Г.А. Изменение свойств почвы в саду при задернении междурядий // В сборнике: Защита растений в современных условиях развития АПК Сборник материалов Национальной научно-практической конференции, приуроченной к открытию ООО Байер современной IT-аудитории на факультете агробизнеса и экологии, 2019. С. 270 - 272.

5. Игнатова Г.А., Котова Е.О. Тяжёлые металлы в почвах Орловской области // Агробизнес и экология, 2015. Т. 2. № 2. С. 34-36.

6. Лексикова В.В., Игнатова Г.А. Сегетальные травы как индикаторы состояния почвы / В сб.: Достижения молодых ученых агропромышленному производству 2014. С. 142 - 146.

7. Игнатова Г.А. Применение регуляторов роста для улучшения ризогенеза у различных видов декоративных культур/ В сборнике: Роль новых направлений селекции в повышении эффективности растениеводства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2009. С. 202 - 208.

8. Лексикова В. В., Игнатова Г. А. Химические препараты и биологически активные вещества, оптимизирующие жизнь растений / В сборнике: Достижения науки - агропромышленному комплексу. 2013. С. 164 - 168.

9. Горюшкина Е.А., Игнатова Г.А. Почвы Орловщины после Чернобыля // Образование, наука и производство. 2015. № 2 (11). С. 15 - 17.

10. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Вынос элементов питания злаковыми травами в саду при дерново-перегнойной системе содержания почвы // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. № 2. С. 81 - 84.

УДК 631.811.98 / 574/577

ЭКОНОМИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЛУЧШЕНИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ СОИ

Догадина М.А., Таракин А.В., Ботуз Н.И., Полухин А.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Аннотация: Экономико-биологическая оценка улучшения роста и развития растений сои показывает на необходимость использования в агротехнике возделывания культуры современных препаратов, позволяющих улучшить жизнеобеспеченность растений, повысить их адаптогенность к стрессовым факторам.

Ключевые слова: агрохимикат; урожайность; качество яровой пшеницы; биологическая эффективность; хозяйственная эффективность; экономическая эффективность.

Введение. В агропромышленном секторе экономики многих стран особое место отводится сое – культуре, для которой характерно высокое содержание растительного белка, витаминов и минералов. В современном мире соевые ингредиенты входят в состав спортивного и диетического питания; отлажено производство соевых продуктов: молока, крупы, масла, муки, пасты, соусов, сыра, мяса и др. [1,2]

Для получения высококачественных урожаев культуры необходимо соблюдение высокой агротехники, включающей применение агрохимикатов и химических средств защиты растений, которые, зачастую, оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Изучение влияния новых агрохимикатов, их доз и сроков применения соче-

тание и биологическая эффективность с химическими средствами защиты растений является актуальным и практически значимым [3,4,5].

Цель исследования – Установление биологической эффективности агрохимиката ТерраМакс Драй на сое.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись Микробиологическое удобрение ТерраМакс Драй и соя, сорт - Свапа.

Содержание питательных элементов (показатели качества) агрохимиката: гумат – 90 – 95 %, кварц <6 %, известняк – 4 – 6 %, *Bradyrhizobium* 0,002 %, pH-5,8 - 7,2. Число жизнеспособных клеток колонии бактерий *Bradyrhizobium japonicum* в 1 мл агрохимиката во время расфасовки - не менее 5×10^9 КОЕ/мл, число жизнеспособных клеток колонии бактерий *Bradyrhizobium japonicum* в 1 мл агрохимиката к концу гарантийного срока хранения - не менее 4×10^9 КОЕ/мл. Препаративная форма: порошок.

Место проведения испытания: Орловская область, которая находится в зоне распространения умеренно-континентального климата. Территория области расположена на границе зон достаточного и недостаточного увлажнения. Почвенный покров опытного участка представлен типичной для тёмно-серой лесной среднесуглинистой по механическому составу глееватой почвой, способной заплывать и слипаться после дождей, уплотняться и образовывать трещины в сухую погоду. Почвообразующие и подстилающие породы – оглеенные покровные суглинки (пятна оглеения встречаются с глубины 75 см). Склон юго-западной экспозиции крутизной 0-3°. Рельеф участка ровный.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: тип почвы – темно-серая лесная; $pH_{\text{сол}}$ – 5; содержание гумуса – 3,8 %; азота – 4,2 мг/100 г почвы; подвижного фосфора – 12,9 мг/100 г почвы; обменного калия – 15,9 мг/100 г почвы.

Схема опыта: 1. Контроль. Фон NPK. 2. Фон NPK + ТерраМакс Драй. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 1,32 кг/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т. 3. Фон NPK + ТерраМакс Драй. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,64 кг/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т. 4. Фон NPK + ТерраМакс Драй. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 3,96 кг/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т.

Площадь опытных делянок – 50 м², площадь учетных делянок – 25 м². Повторность – четырехкратная.

Методики проведения испытаний. Урожайность - метод сплошной уборки каждой делянки зерновым комбайном с пересчетом на стандартную чистоту (100 %) и влажность (14 %) зерна; качество продукции - ГОСТ 19092-92 и ГОСТ 13586.3-83; физические свойства зерна – по методике Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур (1971). Развитие болезни определяли методом учетных площадок на делянках в 3-кратной повторности в период всходы-созревание плодов. Полученные результаты исследований подвергались математической обработке по методу Доспехова [6].

Результаты исследования и их обсуждение. Количество бобов на растении вариabельный признак, изменяется под воздействием факторов внешней среды и приемов возделывания сои. На контроле в бобе сои сформировалось, в среднем, 1,45 шт. В опыте отмечено увеличение в 1,2 - 1,8 раз.

Проведенные исследования показали, что урожай семян сои существенно изменялся в зависимости от применяемых дозировок ТерраМакс Драй. Масса 1000 зерен на контроле составляла 119,2 г, в опыте увеличилась на 11,1 - 33,6 %.

Таким образом, применение микробиологического удобрения ТерраМакс Драй для сои при предпосевной обработке семян значительно способствовало улучшению показателей структуры урожая.

Таблица 1 - Влияние минерального удобрения Олиго Бор на урожайность сои

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	± к контролю
Контроль. Фон NPK.	19,8	-
Фон NPK + ТерраМакс Драй (1,32 кг/т)	24,1	+ 4,3
Фон NPK + ТерраМакс Драй (2,64 кг/т)	25,0	+ 5,2
Фон NPK + ТерраМакс Драй (3,96 кг/т)	25,1	+ 5,3

Урожайность сои на опытных вариантах увеличилась на 21,7-26,8 % и составила 24,1 ц/га при применении дозы микробиологического препарата 1,32 кг/т семян; 25,0 ц/га (2,64 кг/т); 25,1 ц/га (3,96). Явных различий в действии различных дозировок на урожайность сои не выявлено.

Соя является уникальной сельскохозяйственной культурой, семена которой широко используются в пищевой и комбикормовой про-

мышленности. Соевый белок признан наиболее близким по аминокислотному составу к животному белку и по этому показателю сопоставим с белком говядины. Основным показателем качества зерна сои является содержание сырого протеина. Сою можно считать продуктом, содержащим высококачественный протеин [7,8].

Влияние агрохимиката ТерраМакс Драй на качество семян показано на рисунке 1.

Варианты опыта: 1. Контроль. Фон НРК. 2. Фон НРК + ТерраМакс Драй (1,32 кг/т). 3. Фон НРК + ТерраМакс Драй (2,64 кг/т). 4. Фон НРК ТерраМакс Драй (3,96 кг/т)

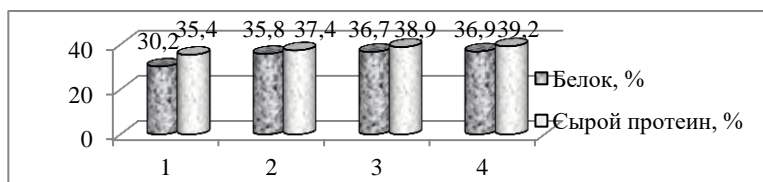


Рис.1. Влияние агрохимиката ТерраМакс Драй на качество семян сои

Под влиянием агрохимиката ТерраМакс Драй содержание белка на всех опытных вариантах было высоким в сравнении с контролем и составляло 35,8 - 36,9 %; интервалы сырого протеина отмечались в диапазоне 37,4 - 39,2 %, в то время как на контроле эти показатели составляли 30,2 % (белок) и 35,4 % (сырой протеин).

Выводы.

Урожайность сои на опытных вариантах увеличилась на 21,7-26,8 % и составила 24,1 ц/га при применении дозы микробиологического препарата 1,32 кг/т семян; 25,0 ц/га (2,64 кг/т); 25,1 ц/га (3,96). Явных различий в действии различных дозировок на урожайность сои не выявлено.

Под влиянием микробиологического удобрения ТерраМакс Драй содержание белка на всех опытных вариантах было высоким в сравнении с контролем и составляло 35,8 - 36,9%; интервалы сырого протеина отмечались в диапазоне 37,4 - 39,2%, в то время как на контроле эти показатели составляли 30,2 % (белок) и 35,4 % (сырой протеин).

Библиография

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 423 с.
2. Оразаева И.В., Муравьев А.А. Показатели продуктивности сортов сои в зависимости от инокуляции семян и азотного удобрения / И.В. Оразаева, А.А. Муравьев // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т.32. - № 4. – С. 34 - 37.
3. Полухин, А.А. Рекомендации по применению комплексного удобрения «ГумиЦел» («GumiZel») на ячмене и яровой пшенице / А.А. Полухин, А.В. Таракин, М.А. Догадина, Н.И. Ботуз, С.Ю. Сорокина, Е.С. Михалева, Л.Н. Илюшина, А.С. Зевакин. – Орёл: Изд-во «Картуш», 2018. – 18с.
4. Баранов В. Ф., Махонин В. Л. Агромероприятия как основа биологизации технологии возделывания сои // Масличные культуры. 2013. № 1 (153 - 154).
5. Филимонов Е. А. Научно-методические подходы к применению генно-инженерных биотехнологий в отраслях сельскохозяйственного производства России // АВУ. 2012. № 1 (93).
6. Сеферова И. В., Новикова Л. Ю., Некрасов А. Ю. Оценка реакции сои сорта Комсомолка на изменения климата в Краснодарском крае // Масличные культуры. 2011. № 1 (146 - 147).
7. Черепанов П.Ф., Андреева Л.В. Экономическая эффективность производства и переработки сои в условиях Амурской области // Дальневосточный аграрный вестник. 2009. № 2 (10).
8. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Защита люпина белого от антракноза // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 83-86. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2018.3.83
9. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Влияние почвенных условий на урожайность люпина белого // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 33 - 39.
10. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние фильтрата спиртовой барды на физиологические показатели и урожайность ярового ячменя на черноземе выщелоченном // Образование, наука и производство. 2014. № 2 (7). С. 76 - 80.

УДК 378.14.015.62

РОЛЬ ГЕЙМИФИКАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ МАГИСТРАНТОВ

Догадина М.А.

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

Аннотация: В статье приведены результаты исследования геймификации образовательного процесса. Проведено количественное исследование влияния элементов геймификации на удовлетворенность обучающихся образовательным процессом, выявлено отношение профессорско-педагогического коллектива к использованию геймификации при чтении лекций и практических занятий.

Ключевые слова: геймификация; образовательный процесс; личные достижения; самовыражение; мотивированность.

Актуальность исследования. Одним из актуальных направлений развития образовательных технологий является геймификация. Внедрение игровых элементов в процесс обучения способствует повышению познавательной активности обучающихся, формированию интереса к знаниям, развитию учебной мотивации и инициативы.

Геймификация в образовании – это процесс распространения игры на различные сферы образования, который позволяет рассматривать игру и как метод обучения и воспитания, и как форму воспитательной работы, и как средство организации целостного образовательного процесса.

Зачем геймифицировать обучение? Чтобы сделать обучение более функциональным, приятным и мотивирующим. Когда люди учатся на практике или на собственном опыте, геймификация помогает заставить их действовать, не думая слишком много. Игровая механика объединяет обучение с психологией игры. Игре под силу повысить уровень внимательности, отдачи и сноровки. Конкурентные игры подстрекают игроков идти до победного конца. Чтобы сделать обучение более инновационным, геймификация меняет форму обучения от классической и предсказуемой до лёгкой и более понятной. Таким образом, это увеличивает интерактивность и делает процесс обучения больше автономным. Эти преимущества убедительны, но если они не отражают ваши потребности, то вероятно геймифицировать обучение не нужно без надобности в образовательной программе.

Для того чтобы реализовать идею геймификации как средства повышения мотивации к обучению, необходимо разработать методические рекомендации для преподавательского состава образовательных учреждений, которые будут включать в себя систему игр, викто-

рин, конкурсов, а также систему вознаграждений, бонусов и начисления баллов. Разработанные материалы сможет использовать любой практикующий педагог, адаптируя рекомендации под особенности преподаваемого им предмета

В ходе проведенного исследования было получено 215 релевантных ответов. Треть респондентов нацелены получать знания помимо тех, которые предоставляет им их образовательное учреждение. Чуть меньше четверти респондентов готовы выделить свои ресурсы и время на получение дополнительного образования, если сочтут образовательный курс интересным для себя. 22,3 % опрошенных пока не определили свои намерения. 10,7 % не видят смысла в получении дополнительного образования и всего 7 % относятся к получению дополнительного образования скептически.

Перейдем к анализу ответов второго блока анкеты, которые затрагивают непосредственно предмет исследования. Более половины опрошенных никогда не слышали о понятии «геймификация». 15,3 % респондентов слышали об этом понятии, но не знают его сути. Четверть опрошенных ответили, что понимают суть исследуемого понятия. Можно заключить, что практически половина опрошенных знакома с таким понятием как геймификация, а значит, что дискуссии об этом понятии распространены не только в научных кругах, но и в целом в обществе. Стоит отметить, что подавляющее большинство опрошенных (91,2 %) считают уместным использование инструментов геймификации в образовательных целях. Те респонденты, которые в начале анкеты указывали, которые не были знакомы с понятием геймификация, после ответа на третий вопрос могли ознакомиться с определением прямо в тексте анкеты, что позволило им более объективно отвечать на остальные вопросы. Подавляющее большинство респондентов считают геймификацию трендом в современном образовании. В ходе анализа ответов на эти вопросы, возник исследовательский вопрос, требующий дальнейшего подробного изучения, возможно качественным методом, «Есть ли связь между числом респондентов, которым не приходилось самостоятельно выбирать свой курс, и теми респондентами, которые не считают геймификацию трендом в современном образовании». Данных этого исследования недостаточно для предоставления объективного ответа, но вопрос, возникший в ходе проведения исследования весьма актуален. Этот вопрос подразумевал выбор нескольких вариантов ответа. Основными причинами для выбора образовательного курса является желание студентов получить базовые знания по предмету и возможность определиться с будущей профессией.

Самыми значимыми факторами оказались: преподавательский состав и формат подачи материала, актуальность материала для будущей профессии. Из анализа ответов на открытый необязательный вопрос анкеты следует, что ученики часто недовольны тем, какие преподаватели и каким образом излагают им материал, который на их взгляд на сегодняшний день имеет малую актуальность. Отсюда и возникает их особое внимание к этим факторам.

В ходе исследования выяснилось, что наиболее сильно респондентов мотивирует такой элемент геймификации как достижения. Затем, следует инструмент счетчик прогресса. Элемент достижения возможно применить без особых затрат (трудовых, денежных) к любому образовательному курсу. Эта исследовательская находка должна быть крайне интересна практикам.

Составим некий обобщенный портрет респондента на основе ответов, полученные на остальные вопросы анкеты. В различных видах деятельности современных учеников мотивируют личные достижения и самовыражение. На их взгляд, геймификация не влияет на результаты их обучения, но влияет на их интерес к курсу и вовлеченность в процесс. Мнения респондентов об оптимальной длительности образовательного курса расходятся: курсы длительностью до одного месяца стали единственной непопулярной категорией, остальные же интервалы длительности выбрало примерно одинаковое количество респондентов (около 30 %). Однако, большинство опрошенных предпочитают оставить классическую регулярность проведения образовательных мероприятий (2 - 3 раза в неделю), четверть респондентов предпочитают изучать материалы раз в неделю и еще 20% говорят о том, что хотят самостоятельно выбирать график освоения материалов курса. Также консервативные взгляды опрошенных появились и в предпочтениях в общении с преподавателями, многие выбрали именно аудиторный формат консультаций. Однако, 24,7% респондентов ответило, что им была бы удобна возможность общения через социальную сеть Вконтакте. При ответе на вопрос «что на ваш взгляд мешает педагогам создавать геймифицированные курсы?» не удалось выявить какой-либо тренд или закономерность. Ответы распределились практически в равных долях. Можно лишь сделать вывод о том, что это очень сложный вопрос, который требует более детального изучения.

Библиография:

1. Догадина М.А. Актуальные вопросы дополнительного образования в аграрных вузах / М.А. Догадина // Непрерывное образование: XXI век. Выпуск 1 (25), 2019, DOI: 10.15393 / j5.art.2019.4487 /

2. Игнатов А.М., Тяпкина А.П., Гранкин Н.Н., Фомина Е.А. Проблема экологического образования и воспитания в обществе // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры почвоведения и прикладной биологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева. Под общей редакцией И.Э. Федотовой. 2019. С. 319 - 324.

3. Калюжина Е.В. Высшее образование как социальный институт // В сборнике: Классический университет в неклассическое время Сер. "Труды Томского государственного университета. Серия культурологическая" Составитель Г.И. Петрова; ответственный редактор тома М.Н. Баландин. Томск, 2008. С. 24 - 25.

4. Правдюк А.И. Гуманитаризация и геймификация образования – как основа формирования профессиональной культуры личности / А.И. Правдюк, М.А. Догадина // материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Под общей редакцией Миколайчика И.Н. Курган, 2020. - С. 655-658.

5. Рогова И.Н. Проектирование технологии смешанного обучения в вузе при изучении учебной дисциплины // Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2019. С. 103 - 107.

6. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

УДК 574.24

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ КУСТАРНИКОВ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЁЛ)

Догадина М.А.

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

Аннотация: В статье показана многогранность рационального использования красивоцветущих кустарников в ландшафтном дизайне

урбанизированной среды (на примере г. Орёл). Озеленение городов рассматривается как одно из серьезных государственных мероприятий, направленных на коренное улучшение жизненных условий населения.

Ключевые слова: красивоцветущие кустарники; дендрарий, экологическая роль; декоративность; ландшафтный дизайн.

В системе мероприятий по оптимизации окружающей человека среды важное место принадлежит растениям. В процессе фотосинтеза они поглощают углекислый газ и обогащают воздушный бассейн кислородом. Недаром сады и парки называют «легкими города». Велико значение зеленых насаждений и как дезинфекторов воздуха. Многие виды растений выделяют летучие вещества, так называемые фитонциды, обладающие способностью убивать микроорганизмы, в том числе и болезнетворные, предупреждая тем самым инфекционные заболевания. Особенно важно это для крупных городов, где в окружающей среде количество болезнетворных микробов примерно в 200 раз больше, чем в лесу. Немаловажная роль принадлежит растениям и в решении таких проблем, как снижение токсических выбросов промышленными предприятиями и автотранспортом, очистка воздуха от различных пылевидных загрязнителей, борьба с шумами, регулирование микроклимата и т. п. Кроме того, они благотворно влияют на физиологическое и психологическое состояние человека [1,2,5,7,8]. Мягкий свет, зеленая окраска листьев, яркие цветы, присутствие в воздухе ароматических веществ - все это положительно влияет на центральную нервную систему, повышает жизненный тонус человека, его работоспособность. Озеленение городов и сел рассматривается как одно из серьезных государственных мероприятий, направленных на коренное улучшение жизненных условий населения. Следует отметить также значение зеленых насаждений во внешнем оформлении наших городов и сел. Облик населенного пункта определяется не только архитектурой зданий, планировкой улиц и площадей, но и ландшафтной архитектурой, озеленением [3].

Зеленые насаждения представляют собой сочетание газонов, древесных и цветочных растений. В ассортименте древесных растений большое место отводится кустарникам. Они ценны прежде всего тем, что ими можно быстро оформить участок, сразу же придать посадкам необходимую объемность. К тому же широкое использование кустарников в озеленении позволяет сократить количество саженцев деревьев, выращивание которых довольно трудоемко и обходится значительно дороже. Если период формирования кустарников в питомнике со-

ставляет 2 - 3 года, после чего их можно использовать для посадки на постоянное место, то для стандартных саженцев деревьев – 8 - 15 лет, в зависимости от вида. Очень важно и то, что кустарники по сравнению с деревьями более устойчивы к неблагоприятным факторам городской среды, легче приживаются и их посадка на постоянное место требует меньших затрат. Да и в декоративном отношении многие виды кустарников, особенно красивоцветущие, имеют ряд преимуществ. По пышности и обилию цветения они не только не уступают, но и превосходят ряд цветочных растений. Причем кустарники высаживаются на довольно длительное время, затраты требуются лишь на уход за растениями [4,6,9].

Большое видовое и формовое разнообразие красивоцветущих кустарников, различие их по высоте, срокам и продолжительности цветения, форме и окраске соцветий дают возможность создавать композиции высокой художественной выразительности, с непрерывно сменяющейся гаммой ярких красок начиная с ранней весны до глубокой осени [7].

Известно, что растения в городе поставлены в условия, малоблагоприятные для их роста и развития. Городские почвы обычно бесструктурны, часто засорены строительным мусором. Вытаптывание и уплотнение верхнего горизонта пешеходами сильно нарушают их водно-воздушный режим, наиболее суровые условия создаются для растений в посадочных ямах среди асфальта. В неблагоприятных почвенных условиях уменьшается годичный прирост растений, сокращается их долговечность, теряется декоративность. Большая часть влаги атмосферных осадков недоступна для растений, так как поступает в канализационную систему. В почву возвращается незначительная часть питательных веществ. Следовательно, в озеленении необходимо использовать устойчивые растения, обладающие высокодекоративными качествами.

В ландшафтном дизайне лиственные кустарники эффективно решают эстетические и функциональные задачи. Неприхотливые формы создают уют, украшают сад пышным цветением, наполняют воздух тонким ароматом, дополняют комбинированные посадки.

Ассортимент красивоцветущих кустарников, широко используемый в ландшафтном дизайне урбанизированной среды, на примере г. Орел, показан на рисунке 1.

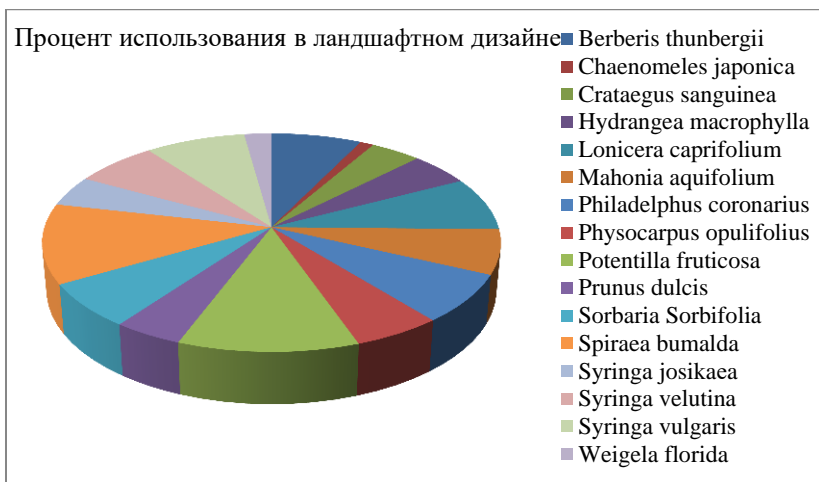


Рис. 1. Ассортимент красивоцветущих кустарников, широко использующийся в ландшафтном дизайне урбанизированной среды, на примере г. Орел

Таким образом, доминантами в ландшафтном дизайне урбанизированной среды, на примере г. Орел являются: *Berberis thunbergii*, *Lonicera caprifolium*, *Philadelphus coronarius*, *Potentilla fruticosa*, *Spiraea bumalda*, *Syringa vulgaris*.

Библиография:

1. Dogadina M.A. Rational nature management of urban flora in urban floristry / M.A. Dogadina and N.I. Botuz // Conference on Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies» (AGRITECH-2019), 2019. С. 052 - 072
2. Блонская Любовь Николаевна, Муфтахова Светлана Ильдаровна, Тимерьянов Азат Шамилович, Габделхаков Айдар Кавилович Анализ дендрофлоры в озеленении территории ограниченного пользования (на примере Башкирского ГАУ) // Эпоха науки. 2019. № 20.
3. Догадина, М.А. Агрэкологические аспекты применения осадка сточных вод в цветоводстве / М.А. Догадина // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2004. - Орёл, 2004. – 189 с.

4. Догадина, М.А. Агрэкологические аспекты снижения экотоксикологической нагрузки поллютантов на окружающую среду /М.А. Догадина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2011. Т.30. - № 3. - С.64 - 68.

5. Калугин Ю.Г. Комплексный подход к организации культурно-просветительской деятельности на коллекциях открытого грунта Ботанического сада Петра Великого бин РАН (на примере рода *Syringa* L.) // Hortus botanicus. 2018.

6. Леонов В.В., Сеит-Аблаева С.С. Использование живых изгородей в современном садово-парковом дизайне на примере ботанического сада Таврического национального университета имени В. И. Вернадского // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. 2014. № 5 (66).

7. Михайленко А.В. Ландшафтная архитектура в формировании эстетики жилых пространств и деловых районов города // АМГТ. 2014. № 1 (26).

8. Морозова М.С., Аксянова Т.Ю. Стабильно декоративные ландшафтные композиции в экостиле с участием кедра сибирского // ХБЗ. 2018. № 2.

9. Полякова Наталья Викторовна Продолжительность цветения видов и сортов сирени в г. Уфа // СНВ. 2018. № 1 (22).

10. Правдюк А.И. Роль декоративного оформления территории в оптимизации природопользования / А.И. Правдюк, Тяпкина А.П. В сборнике: Природные ресурсы Центрального региона России и их рациональное использование. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры почвоведения и прикладной биологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева. Под общей редакцией И.Э. Федотовой. 2019. С. 185 - 191.

УДК 631.454

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Евдакова М.В., аспирант 4-го года обучения,
направления подготовки 06.06.01 – «Биологические науки»,
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

Аннотация: Кукуруза является одной из зерновых культур в современном земледелии. Важным значением для кукурузы, прежде всего, является высокая потенциальная урожайность, а также разностороннее использование зерна кукурузы. В связи этим для получения максимального урожая и качества зерна, необходимо применение минерального удобрения. При использовании элементов питания не только обеспечивается получение высоких и устойчивых урожаев наилучшего качества, но и одновременно возможно сохранить и повысить почвенное плодородие, так как кукуруза является требовательной культурой к элементам питания и почвенной влаге.

Ключевые слова: минеральные удобрения, кукуруза, повышение урожая, качество зерна, плодородие, влагообеспеченность, элементы питания NPK

В настоящее время кукуруза является важнейшей зерновой и силосной культурой. Благодаря полученному опыту выращивания высоких и устойчивых урожаев кукурузы, можно достичь высоких показателей. Однако потенциал современных гибридов, как правило, используется лишь на 35 – 45 %. Происходит это в результате складывающихся в период вегетации неблагоприятных погодных условий, а также несовершенства технологии возделывания кукурузы.

Для получения высоких урожаев гибридов кукурузы требуется интенсификация агротехнических приемов, которые предусматривают высококачественную основную и предпосевную обработки почвы; обоснованное размещение кукурузы по лучшим предшественникам; а также применение удобрений с учетом планируемого урожая и естественного фона плодородия [1,4].

Роль севооборотов возрастает в условиях интенсификации земледелия, потому как в результате нее происходит увеличение производства сельскохозяйственных культур.

Растениям кукурузы в начальный период вегетации происходит интенсивное поглощение азота, стебель и листья достаточно быстро приобретают темно-зеленую окраску, происходит интенсивный рост не только в высоту, но и по площади листовой поверхности. По мнению ученых, при повышении площади листовой поверхности происходит накопление сырой и сухой массы растений гибридов кукурузы.

В исследованиях многих ученых отмечалось улучшение важнейших морфологических признаков, таких как высота стебля, толщина и облиственность растений кукурузы, а также увеличение ее продуктивности [2,3].

Д.Н. Прянишниковым был сделан вывод о том, что главным условием, которое определяет среднюю величину урожая в разные эпохи, была степень обеспеченности сельскохозяйственных культур азотом. Поэтому, необходимость применения азотных удобрений в земледелии связана с тем, что растение потребляет азот, намного больше, чем в другие питательные вещества.

Применение азотных удобрений в севообороте сельскохозяйственных культур можно регулировать с помощью применения чистых паров, пропашных культур, а также использования однолетних и многолетних трав, преимущественно зернобобовых. При улучшении почвенного плодородия фосфорным и калийным питанием возможно только за счет применения удобрений [4]. Во многих исследованиях отмечается, что агротехнические приемы обработки почвы и предшественники не оказывают существенного влияния на содержание фосфорной кислоты и обменного калия.

Во многих исследованиях отмечается, что растения наибольшее количество фосфора (около 86 %) потребляет из верхних слоев почвы (30 см), при этом подпахотные слои значительного участия в питательном режиме растения фосфором не принимают. Однако, при засушливых погодных условиях фосфор, который расположен выше семенного ложа, не принимает участия в питании сельскохозяйственных растений [5,8].

По многолетним данным, целесообразно фосфорные удобрения вносить в почву ниже глубины посева семян кукурузы на 1 - 2 см, потому что в результате прорастания зерна в первую очередь они нуждаются в фосфорном питании. А также главным аргументом является защита семян от непосредственного контакта с минеральным удобрением во избежание ожогов [6]. Азотные минеральные удобрения вносят на глубину 10-12 см потому как, потребность вегетирующего растения кукурузы в азотном питании, корневая система которого, к моменту начала образования третьего листа достигнет данного горизонта. Кукуруза является требовательной культурой к содержанию подвижных форм элементов питания в почве и влагообеспеченностью, поэтому в отдельные фазы вегетации растения гибридов кукурузы нуждается в хорошем уходе и достаточном питании минеральными компонентами.

В сельскохозяйственной литературе много информации о том, что, несмотря на погодные и агроландшафтные особенности кукуруза нуждается в важнейших макроэлементах, в особенности азоте, также прослеживается зависимость от биотипа гибрида кукурузы. По

результатам многих исследований, отмечается, что скороспелые гибриды кукурузы требовательные к азотному питанию, поэтому нуждаются в больших нормах азотного удобрения [7].

По мнению Л. Ковалевского, для формирования урожая зерна кукурузы 50 ц/га, она выносит из почвы по средним данным 130 - 150 кг азота, 40 - 50 кг фосфора и около 130 кг калия. Однако, несмотря на одну и ту же дозу удобрения, она может давать различные результаты при разной влагообеспеченности. Связано это с тем, что в воздействие минерального удобрения на урожай сопровождается дополнительным расходом почвенной влаги, особенно нехватка почвенной влаги, отмечается в критический период вегетации гибридов кукурузы.

Важным для получения высокого урожая кукурузы является оптимальное соотношение элементов питания. Данные полученные на основе многолетних экспериментальных опытов, показывают, что при одновременном внесении небольших доз удобрений наибольшее влияние на урожай зерна кукурузы оказывают два элемента - азот и фосфор, наименьшее влияние оказывал калий. В результате на единицу применяемых элементов питания отдача урожая составляла: от азотного питания - 7,9 единиц; от фосфорного питания - 2,8 единиц; от калийного питания - 2,1 единица [8,9].

Отмечается, что оказываемое влияние азотного удобрения на урожай возрастало при повышении дозы удобрения. Считается оптимальной дозой азотного удобрения для кукурузы 90 кг/га. Однако, в периоды с повышенным достаточным увлажнением возрастает потребность кукурузы в азотном питании и она достигает около 120 кг/га, при этом обеспечивался подъем прибавки зерна кукурузы на 12-15 ц/га при общем уровне урожая около 65 ц/га. Следовательно, при повышенных дозах минерального удобрения могут быть экономически оправданы при условии достаточного увлажнения почвы или при дополнительном орошении [9].

Библиография

1. Афендулов К.П. Минеральное питание и удобрение кукурузы. – Киев. 1966. – 259 с.
2. Резвякова С.В. Видовой состав и численность сеgetальных растений в агроценозах полевых культур // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 103 - 106.
3. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование и использование) / Под. ред. Д. Шпаара. – 2009. – 390 с

4. Новичихин А.М., Щеглов Н.В. Эффективность применения современных агропрепаратов в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2015. – № 3. – с. 40 - 47.

5. Рымарь В.Т., Новичихин А.М. Особенности применения удобрений на черноземах с разной обеспеченностью элементами питания // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 3. – с. 49 - 51. 13.

6. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние фильтрата спиртовой барды на физиологические показатели и урожайность ярового ячменя на черноземе выщелоченном // Образование, наука и производство. 2014. № 2 (7). С. 76 - 80.

7. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

8. Алиев-Лещенко Р.М. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество подсолнечника при разных дозах минеральных удобрений: Автореферат канд. с.-х. наук, Москва, 2015. – 26 с.

9. Ковалевский Л. Кукуруза на зерно: опыт Черноземья // Журнал "Аграрное обозрение" - №4 (50). - 2015 г. - 34 с.

10. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Влияние почвенных условий на урожайность люпина белого // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 33 - 39.

УДК 633.11:631.147

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕСС-ФАКТОРАМ И УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

Еремин Л.П., Таракина В.Ю.

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

Аннотация^ Использование биопрепарата Триходермин и комплексного микроудобрения Ультрамаг комби зерновой позволило значительно снизить развитие грибковых листостебельных и корневых заболеваний озимой пшеницы. Комплексная обработка семян, посевов осенью в фазе кушения и весной в фазе выхода в трубку смесью препаратов позволила повысить урожайность озимой пшеницы на 8,62 ц/га или 19%.

Ключевые слова: озимая пшеница, грибные болезни, биопрепараты, урожайность.

Озимая пшеница - одна из важнейших, наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Ее ценность состоит в том, что зерно отличается высоким содержанием белка (16 %) и углеводов (80 %). В мировом земледелии пшеница занимает первое место среди других сельскохозяйственных культур, ее возделывают во всех частях света на площади 213,8 млн. га. По посевным площадям и производству зерна пшеницы Российская Федерация занимает одно из первых мест в мире, в 2018 г. площадь, занятая пшеницей, составила около 25 млн. га [1]. Важным резервом в достижении высоких урожаев озимой пшеницы является ликвидация потерь от неблагоприятных абиотических и биотических факторов. При этом важную роль играет целенаправленное, экологически обоснованное применение систем защитных мероприятий, в которых все большее значение приобретают новые высоко адаптированные к условиям зоны возделывания сорта и иммуномодуляторы и стимуляторы роста растений, созданные на биологической основе [1, 2, 3].

Целью данной работы является исследование влияния экологически безопасных препаратов на устойчивость озимой пшеницы к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам вегетационного периода, а также на формирование урожая.

В опыте использовали районированный сорт озимой пшеницы Московская 39. Объектами исследований также являлись препараты нового поколения. Триходермин – это биологический препарат, который предназначен для профилактики и лечения самых распространенных корневых инфекций растений. Ультрамаг Комби для зерновых - многокомпонентное комплексное микроудобрение для листовых подкормок.

Урожайность и качество зерна в значительной степени зависят от фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы, в частности, от развития листостебельных грибковых болезней и корневых гнилей. К числу наиболее вредоносных и экономически значимых болезней в условиях ЦЧР относятся септориоз и бурая ржавчина. По литературным данным частота вспышек этих болезней проявляется каждые 5-7 лет из 10. При этом потери урожая могут достигать 3,5 - 6,5 ц/га [4, 5].

В результате исследований выявлена общая закономерность - с увеличением кратности обработок распространенность септориоза,

бурой ржавчины и корневых гнилей снижалась, а биологическая эффективность применения препаратов возрастала.

Так, распространенность септориоза на контрольном варианте составила 24,2 % и в течение вегетации практически не изменялась. При обработке семян Триходермином и смесью Триходермин+Ультрамаг комби распространенность септориоза снизилась и составила 10,7 и 7,8 % соответственно. Биологическая эффективность препаратов была на уровне 55,8 и 67,8 %.

При обработке Триходермином семян и посевов осенью в фазу кушения распространенность септориоза снизилась до 9,4%, Триходермин+Ультрамаг комби – до 5,9 %. При этом биологическая эффективность действия препаратов составила 61,9 и 76,1% соответственно.

После трехкратной обработки растений озимой пшеницы Триходермином и смесью препаратов биологическая эффективность их использования увеличилась до 71,8 и 83,1 % соответственно.

Наряду с септориозом на посевах озимой пшеницы отмечено развитие бурой ржавчины. На контрольном варианте распространенность заболевания в течение вегетации составила 11,7-11,9 %. При обработке семян биопрепаратами этот показатель снизился до 6,6 и 5,4 %. Биологическая эффективность составила по препарату Триходермин 43,6 %, по смеси препаратов – 53,8 %.

В результате обработки семян и посевов осенью в фазу кушения Триходермином распространенность заболевания по сравнению с контролем снизилась на 6,7 %, смесью препаратов – на 7,4 %. Биологическая эффективность применения препаратов составила 56,3 и 62,2 % соответственно.

Обработка Триходермином + Ультрамаг комби семян, посевов осенью в фазу кушения и посевов в фазу выхода в трубку оказала максимально положительное действие. Распространенность заболевания уменьшилась до 2,4 %, биологическая эффективность составила 79,7 %.

Обработка Триходермином семян, посевов осенью в фазе кушения и посевов в фазе начала колошения также произвела значительный положительный эффект. Биологическая эффективность действия препарата составила 69,5 %.

Распространенность корневых гнилей в фазу колошения-цветения на контрольном варианте составила 25,2 %, степень развития болезни – 7,2 %.

После трехкратной обработки растений препаратом Триходермин распространенность заболевания снизилась на 5,1 %, Триходер-

мин+Ультрамаг комби – на 6,9 %. При этом степень развития болезни уменьшилась до 5,4 и 4,8 % соответственно.

В фазу молочно-восковой спелости распространенность корневой гнили на контрольном варианте увеличилась на 3,4 % по сравнению с фазой колошения-цветения и достигла 28,9 %. Однако степень развития болезни уменьшилась до 6,4 %. Использование препаратов Триходермин и Триходермин + Ультрамаг комби вызвало снижение данного показателя на 4,8 и 6,9 % соответственно. Степень развития корневой гнили была незначительной и варьировала в пределах 5,5 - 4,3 %.

Таким образом, использование биопрепарата Триходермин и минеральной подкормки Ультрамаг комби зерновой позволило значительно снизить развитие грибковых листовых и корневых заболеваний озимой пшеницы. Это произошло за счет антагонистических отношений между возбудителями болезней и грибами, которые входят в состав Триходермина, а также за счет повышения иммунитета самих растений, поскольку улучшается обеспеченность элементами минерального питания.

В результате использование биопрепаратов обеспечило повышение урожайности озимой пшеницы на 8,62 - 10,44 ц/га или 19 и 23 %.

Библиография

1. Резвякова С.В. Перспективы использования биопрепаратов Экогель и Экстрасол на посевах озимой пшеницы // Агробизнес и экология. 2015. Т.2. № 2. С. 65 - 68.

2. Кузнецов М.Н., Резвякова С.В., Роева Т.А. Влияние разных доз цеолита на водный режим в системе почва–растение // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1-4 июля 2008 г., Орёл). Орел, 2008. С. 95 - 99.

3. Резвяков А.В., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Агробиологические особенности использования биопрепарата Эмистим при выращивании саженцев груши // Образование, наука и производство. 2015. № 1(10). С. 109 - 111.

4. Мотылева С.М., Резвякова С.В. Влияние цеолита Хотынецкого месторождения на некоторые физиологические показатели и урожайность крыжовника // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (24). С. 17 - 21.

5. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние фильтрата спиртовой барды на физиологические показатели и урожайность ярового ячменя на черноземе выщелоченном // Образование, наука и производство. 2014. № 2 (7). С. 76 - 80.

6. Резвякова С.В. Адаптивный потенциал устойчивости груши к стресс-факторам зимнего периода // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. № 1(40). С. 84 - 88.

7. Резвякова С.В., Ожерельева З.Е. Влияние агрофона на компоненты зимостойкости черной смородины // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 211 - 217.

8. Резвякова С.В. Зимостойкость и продуктивность новых сортов земляники в условиях Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 26-30.

9. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

10. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

УДК 634.11:632.4.

ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПО УРОЖАЙНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

Зевакин А.С., Половинкин Г.А.

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

Аннотация: В среднем за два года наиболее урожайными из исследуемых сортов являются сорта Августа – 143,6 и Ломоносовское - 142 ц/га. Урожайность этих сортов выше контрольного сорта Мелба. Незначительно уступают им сорта Дружба народов и Россошанское августовское (129,1-132 ц/га).

Ключевые слова: яблоня, сорта, урожайность.

Одним из основных условий повышения адаптивности садоводства является выращивание сортов, которые в конкретных природно-климатических условиях достаточно устойчивы к болезням и обеспечивают высокие и стабильные урожаи. Яблоня – самая распространен-

ная плодовая культура. В России ее насаждения занимают более половины площади всех плодовых насаждений. Яблоня зимостойка, неприхотлива, устойчива к болезням, плоды ее пользуются большим спросом во все времена года [1-3]. В ЦЧР наиболее вредоносной грибной болезнью является парша [4-6].

Целью исследований было дать сравнительную оценку перспективным летним сортам яблони по устойчивости к парше и урожайности. Исследования проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999 г.).

Изучаемые сорта яблони не обладают иммунитетом к возбудителю парши и поэтому при их возделывании необходимо проводить химические обработки против этой болезни. Однако новые сорта характеризуются полевой устойчивостью к парше.

Анализ результатов позволяет заключить, что условия вегетационных периодов способствовали распространению инфекции. Это связано со значительным количеством осадков в середине июля. В результате отмечено повреждение плодов контрольного сорта на 2,7 балла. У сортов Желанное, Ломоносовское и Августа выявлена высокая устойчивость к парше - степень повреждения составила 0,9 - 1,0 балла. Сорта Дружба народов и Россошанское августовское также проявили достаточную устойчивость к парше. Степень повреждения составила 1,4 - 1,8 балла. Следовательно, все новые сорта превосходят сорт Мелба по устойчивости к парше.

Урожайность – один из основных показателей, характеризующих ценность сорта [7-8]. 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 [9, 10].

Результаты опытов по изучению урожайности перспективных сортов яблони представлены в таблице.

Урожайность (ц/га) перспективных сортов яблони

Сорт, гибрид	2018 г.	2019 г.	Средняя урожайность
Августа	150,4	136,8	143,6
Ломоносовское	145,2	138,8	142,0
Дружба народов	144,0	120,0	132,0
Россошанское августовское	128,1	130,1	129,1
Мелба (контроль)	118,4	126,2	122,3
Желанное	110,0	114,4	112,2
НСР ₀₅	10,40	9,83	-

В 2018 году сорта Августа, Ломоносовское и Дружба народов превзошли контроль по сбору плодов. Урожайность составила 144,0-150,4 ц/га. В 2019 г. сорта Августа и Ломоносовское, по-прежнему, показали лучший результат по данному признаку. Сорт Желанное по урожайности уступал контролю. Остальные сорта были на уровне контрольного сорта Мелба.

В среднем за два года наиболее урожайными из исследуемых сортов являются сорта Августа – 143,6 и Ломоносовское - 142 ц/га. Урожайность этих сортов выше контрольного сорта Мелба. Незначительно уступают им сорта Дружба народов и Россошанское августовское (129,1 - 132 ц/га).

По комплексу компонентов зимостойкости, устойчивости к парше, биохимическим показателям и урожайности наиболее перспективными являются сорта яблони Августа, Ломоносовское и Дружба народов.

Экономическая эффективность вариантов определяется путем сопоставления полученного эффекта с использованными ресурсами или затратами. Расчет экономической эффективности производится на основе сопоставления результатов как с общими затратами живого и прошлого труда, так и с объемом использованных производственных ресурсов. Это обусловлено тем, что результат производства характеризуется производственными затратами, а также величиной ресурсов, вовлеченных в производственный процесс [2, 3].

Выращивание яблони в целом обеспечивает высокую экономическую эффективность. Внедрение новых сортов, характеризующихся высоким адаптивным потенциалом к сумме неблагоприятных факто-

ров зоны возделывания, сокращает себестоимость производства плодов и дает возможность получить дополнительный доход.

Прибавка урожая по сорту Августа составила 21,3 ц/га. Себестоимость возделывания 1 ц плодов сорта Августа сокращается на 65,0 руб. и составляет 502,6 руб. У контрольного сорта этот показатель равен 567,6 руб. Рентабельность предприятия при выращивании нового сорта возрастает на 22,8 % и достигает 99 % против 76,2 %.

Таким образом, повышение экономической эффективности при внедрении новых перспективных сортов летнего срока созревания позволяет увеличить производство продукции при том же ресурсном потенциале и снизить трудовые и материальные затраты на единицу продукции.

Библиография

1. Гурин А.Г., Резвякова С.В. особенности роста и плодоношения яблони на семенном подвое в связи с омолаживающей обрезкой // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 42 - 46.

2. Резвякова С. В., Гурин А. Г., Ревин Н. Ю., Резвякова Е. Приемы повышения продуктивности и экологической устойчивости растений на биологической основе монография. 2017. 179 с.

3. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Изменение радиационного режима и фотосинтеза в кроне яблони при обрезке на многолетнюю древесину // Садоводство и виноградарство. 2020. № 5. С. 32 - 36.

4. Резвякова С.В. Оценка селекционной ценности исходных форм яблони в селекции на зимостойкость // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 1 (25). С. 161 - 165.

5. Богомолова Н.И., Резвякова С.В., Лупин М.В. Биологическая продуктивность и фактическая урожайность малины красной как основа высокой экономической эффективности в условиях Центральной России // Вестник аграрной науки. 2020. № 3 (84). С. 10 - 16.

6. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Влияние иммуномодуляторов на устойчивость к температурным факторам саженцев яблони и груши в питомнике // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 4 (24). С. 244 - 249.

7. Резвякова С. В., Гурин А. Г. Технология производства высококачественных саженцев яблони на основе стимуляторов роста и удобрений // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 78 - 88.

8. Богомолова Н.И., Ожерельева З.И., Резвякова С.В., Лупин М.В. Жаростойкость и засухоустойчивость малины красной в условиях Центральной России (на примере Орловской области) // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 4 (24). С. 192 - 202.

9. Резвякова С.В. Зимостойкость и продуктивность новых сортов земляники в условиях Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №9. С. 26 - 30.

10. Резвякова С.В. Успехи селекции в создании иммунных к парше и зимостойких сортов яблони // Аграрная наука. 2019. № S3. С. 39 - 43.

УДК 633.63

ОЦЕНКА ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЕ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Зевакин А.С.

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

Аннотация: В статье представлены результаты исследований по влиянию почвенной и воздушной засухи на рост и развитие яровой пшеницы, ярового ячменя, проса, овса, гречихи, горчицы белой и люпина узколистного. Приведены требования полевых культур к влагообеспеченности почвы в разные периоды вегетации. Выявлено влияние низкого содержания воды в почве на оводненность тканей, состояние посевов, развитие болезней. Показана роль корневой системы в обеспечении растений влагой.

Ключевые слова: яровая пшеница; яровой ячмень; овес; просо; гречиха; горчица белая; люпин узколистный; грибные болезни, засухоустойчивость.

Высокотемпературный стресс представляет собой один из самых значимых абиотических факторов, определяющих урожайность сельскохозяйственных культур. При этом жара, как правило, сочетается с засухой, что усиливает негативные последствия стрессов. Посчитано, что более 1/4 посевов, находящихся в зоне одновременной жары и засухи, имеют урожайность в 3 - 7 раз ниже ожидаемой [1-5].

Вода в почве является одним из важнейших факторов плодородия и урожайности растений [6-8]. В почвенных процессах и создании агрономически важных свойств почвы она играет разностороннюю

роль – с содержанием воды в почве связаны скорость выветривания и почвообразования, гумусообразование, биологические, химические и физико-химические процессы. Водообеспеченность растений зависит от водных свойств почвы [9]. При равной абсолютной влажности почвы могут содержать разное количество доступной воды, что обусловлено гранулометрическим составом почв, структурным состоянием, содержанием гумуса и другими показателями, определяющими их водные свойства [10]. Целью настоящих исследований было изучить влияние засухи на рост и состояние посевов сельскохозяйственных культур.

Объектом исследований являются агроценозы полевого опыта. Влажность почвы определяли весовым методом. Оводненность листьев определяли весовым методом по Такши.

Определение влажности почвы показало, что в горизонте 0-10 см она составила 16,2 %, в горизонте 10 - 20 см – 21,6 %, т.е. была низкой.

Несмотря на воздушную и почвенную засуху в июне 2019 года, у всех культур отмечены сроки по фазам развития в соответствии со среднемноголетними значениями (таблица). Ячмень, овес и горчица достигли в высоту 90 см, яровая пшеница – 76 см, люпин – 57 см, прося и гречиха отставали в росте, высота составила 40 - 45 см.

Посевы овса, люпина узколистного и горчицы белой имели отличное состояние. На посевах ячменя отмечено развитие гельминтоспориоза, на яровой пшенице – септориоза на 1,0 - 1,5 балла.

Таблица

Результаты исследований на 23.06.2019

Культура	Фаза развития	Развитие болезней, балл; состояние посевов	Высота растений, см	Оводненность, %
Ячмень	налив зерна	гельминтоспориоз – 1 - 1,5	90	50,51
Пшеница	налив зерна	септориоз – 1 - 1,5	76	63,54
Горчица	конец цветения, начало завязывания стручков	отличное	90	70,27
Овес	налив зерна	отличное	90	72,29

Просо	кущение и начало выхода в трубку	хорошее	40	72,37
Гречиха	цветение	хорошее	45	81,63
Люпин	налив бобов	отличное	57	85,31

Оводненность растений ячменя и пшеницы составила 50,51 - 63,54 %, горчицы, овса и проса – 70,24 - 72,37 %. Всаывающая способность корней у проса больше, чем у пшеницы и ячменя.

Достаточно высокое содержание воды в тканях гречихи и люпина (81,63 - 85,31 %) можно объяснить биологическими особенностями этих культур. Стержневое строение корня позволяет более глубоко проникать в почву, где обеспеченность влагой выше, чем в верхнем горизонте, в котором расположена основная масса мочковатых корней злаковых культур.

Корневая система гречихи характеризуется слабым развитием, но отличается очень высокой физиологической активностью. По массе корней на единицу площади она уступает пшенице в 2,4 раза, ячменю - в 1,6, а по поглотительной способности, наоборот, превосходит пшеницу в 2,7 и ячмень в 5,5 раза.

Более высокие значения удельной длины корней (длина корней в единице объема почвы, см/см³) в глубинных слоях почвы при засухе положительно коррелируют с поглощением воды и засухоустойчивостью. Это позволяет лучше поддерживать водный статус и устьичную проводимость при обезвоживании почвы. Исследованиями показано, что устьица закрываются в ответ на иссушение почвы, даже если побег находится в тургесцентном состоянии [8].

Существенных отклонений в развитии и росте растений не отмечено. На посевах гречихи отмечалось резкое снижение количества насекомых опылителей, что повлияло на формирование полноценного урожая. Достаточную экологическую пластичность в условиях засухи проявили горчица белая и люпин узколистный.

Библиография

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

2. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Вынос элементов питания злаковыми травами в саду при дерново-перегнойной системе содержания

почвы // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. № 2. С. 81 - 84.

3. Резвякова С.В. Зимостойкость и продуктивность новых сортов земляники в условиях Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 26 - 30.

4. Знаменщикова О.В., Кузьмина Э.О., Резвякова С.В. Средообразующее влияние люпина узколистного // В сборнике: Достижения молодых ученых агропромышленному производству, 2014. С. 93 - 96.

5. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Защита люпина белого от антракноза // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 83-86. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2018.3.83

6. Резвякова С.В., Резвякова Е.С. Оценка воздействия стимуляторов роста на повышение зимостойкости и урожайности малины // Вестник аграрной науки. 2017. № 5 (68). С. 3 - 11. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2017.5.3

7. Кузнецов М.Н., Резвякова С.В., Роева Т.А. Влияние разных доз цеолита на водный режим в системе почва-растение // В сборнике: Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 158 - 161.

8. Rezvyakova S.V., Motyleva S.M. Morphological and physiological characteristics of black currant in the conditions of low temperature stress depending on soil fertility // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. № 3 (51). С. 99-105. DOI: 10.18551/rjoas.2016 - 03.11

9. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

10. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

УДК 330.1. 338

ПРОБЛЕМА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ В МИРЕ

Игнатова Г. А., Щетинина

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

Аннотация: Главная проблема в мире, это нехватка продовольствия, которая состоит в недостаточном обеспечении продуктами питания населения планеты. В беднейших странах «Третьего мира», она остро ощущается и проявляется, а обострение происходит по мере того, как их население растет. Численность людей на всей планете, страдающих сегодня от нехватки продовольствия, составляет более 1 млрд. человек. На данный момент проблема зависит от того, что рост народонаселения опережает, рост объемов сельскохозяйственного производства и развитие его технологий. Существует мнение, что при условии рационального использования имеющихся ресурсов и справедливой системе распределения произведенных благ при нынешнем уровне развития, и используемых аграрных и животноводческих технологий, можно было бы прокормить свыше 10 млрд. человек. Нехватка продовольствия, а так же его низкое качество, отрицательно влияет на самочувствие и состояние здоровья человека. Все эти факторы препятствуют и экономическому росту.

Ключевые слова: глобальная проблема, продовольствие, причины голода, производство продуктов.

Введение. На сегодняшний день, проблема продовольственного обеспечения, приобрела наиболее драматический и можно сказать даже катастрофический характер в развивающихся странах. Несомненно, нам известно, что голод и недоедание существуют во всем мире, начиная с истоков развития человечества[1,2]. Голод порождает - общую отсталость во всём, бедность у развивающихся стран, что приводит к огромному отставанию в сельскохозяйственном производстве, а так же потребностей в его продукции. В мире «Географию голода», в наши дни определяют, прежде всего, самые отсталые, и не затронутые «зелёной революцией», страны Африки и Азии, где значительная часть населения живет буквально на грани голодной смерти.

По мнению, одного из известных российских специалистов по проблемам продовольственной безопасности выделил следующее, что мировая продовольственная проблема имеет двойную природу:

а). Социально-экономическую, связанную со способом производства и распределением продуктов питания, где и предопределяет дифференциацию их распределения и потребления, включая голод и недоедание;

б). Глобальную, отображающую конечность природных ресурсов, для производства продовольствия [2].

По оценкам Всемирной организации здравоохранения и Организация по продовольствию и сельскому хозяйству, примерная норма питания человека должна составлять 2400 – 2500 килокалорий в день, по другим оценкам 2700 – 2800 килокалорий в день. Отчетливо выраженное недоедание наступает тогда, когда он опускается ниже 1800 ккал, а явственный голод – когда он проходит «критическую отметку» в 1000 ккал в день [3, 4].

Основная часть. Глобальная продовольственная проблема, одна из самых важных во всём мире проблем человечества. Сегодня, она является очень актуальной и носит глобальный характер. Практически многие страны, обеспокоены состоянием окружающей среды, но только в немногих из них имеется квалифицированный аппарат изучения экологических проблем [1].

Так же глобальная продовольственная проблема характерна своей противоречивостью, которая имеет целый ряд аспектов:

а) Производство продуктов питания по объемам, качеству и эффективности неравномерно по регионам планеты;

б) Масштабы производства продуктов питания в целом формально соответствуют продовольственным потребностям населения мира;

в) Производство продовольствия в должной мере не обеспечено именно там, где в нем острее всего нуждаются;

г) В мире объективно не наблюдается недостатка в земельных участках, теоретически пригодных для производства продовольствия, вместе с тем на используемых в сельскохозяйственных и промышленных нуждах территориях происходит уничтожение плодородного слоя почвы;

д) От голода и недоедания на планете Земля сегодня страдает свыше 1 млрд. человек [5].

Многие страны прибегают к импорту товаров, для того чтобы уменьшить дефицит продуктов питания. При этом главная ориентация на импорт продовольствия, часто отрицательно сказывается на производстве пищевых продуктов внутри страны. Поскольку в этих случаях, когда импорт формирует существенную часть товарной продовольственной продукции, обеспечивая значительную долю, а часто и весь объем государственных продовольственных ресурсов. Цены внутреннего рынка на продукцию отечественных товаропроизводителей испытывают сильное депрессивное воздействие. Существует две безотлагательные проблемы:

- первая – необходимость перехода от ископаемого топлива к другим источникам энергии, для того чтобы спасти климат;

- вторая – необходимость остановить рост народонаселения.

Сложность продовольственного положения развивающихся стран в значительной степени определяется низким уровнем их общеэкономического развития, что предопределяет отсталость материально-технической базы сельского хозяйства, низкую продуктивность и товарность аграрного сектора экономики. Урожайность зерновых культур в развивающихся странах в 2,2 - 2,3 раза ниже, чем в промышленно развитых странах, а на единицу обрабатываемой площади применяется в 5 раз меньше минеральных удобрений и пестицидов [6,7,8].

Можно добавить, что рацион питания в развитых странах отличается большим разнообразием. Многие страны (кроме Японии) имеют «пшеничный» тип питания, в рационе их жителей в качестве источников калорий сочетаются: пшеница, картофель, сахар, мясо, животные и растительные жиры; а в качестве источников протеинов – мясные, молочные и рыбные продукты. Хотя и в составе этой группы стран есть, конечно, свои внутренние различия. К примеру, Средиземноморский тип питания в странах Южной Европы отличается высоким уровнем потребления овощей, фруктов, растительного масла, но также и хлебных изделий.

Мы видим, что все приведенные выше цифры, характеризующие масштабы современного голода и недоедания, фактически относятся только к развивающимся странам; протеинов в этих странах также потребляют, примерно вдвое меньше [5].

По обе стороны экватора, на Земле существует обширный пояс - голода и недоедания. Он простирается от Южной Америки, где охватывает большую часть Африки, а затем берёт свое продолжение в Азии, и хотя были достижения в «зелёной революции» сложилась довольно сложная продовольственная ситуация, которая сохраняется и в Юго-Западной, Южной и Юго-Восточной Азии. На таблице 1 представлено питание в отдельных странах.

Таблица 1. Потребление продовольствия и структура питания в отдельных странах

Страна	Потребление продовольствия (ккал на душу насел. в день)	Доля белков в рационе, %	Доля жиров в рационе, %	Доля углеводов в рационе, %
США	3760	14	35	51
Франция	3630	14	39	47

Россия	3090	13	24	64
Нигерия	2720	9	20	70
Латвия	3030	13	31	56
Индия	2470	10	19	71
Никарагуа	2290	11	17	71
Руанда	2110	9	7	84
Либерия	1930	7	23	71
НДР Конго	1590	6	14	79

На таком фоне проблема, обеспечения питанием представляется менее острой. Однако на этом континенте, ареал недоедания, охватывает многие страны Латинской Америки: Колумбия, Боливия, Эквадор и Перу. И здесь численность недоедающих достигает 60 млн. А доля их в общем населении некоторых стран может достигать 40 — 45 % [5].

Вывод. Считается, что одним из испытанных и традиционных способов увеличения производства сельскохозяйственной продукции, это внедрение новых технологий и увеличение, а так же расширение площадей, используемых земель (в первую очередь посевных площадей). Решение продовольственной проблемы, тесно связано с учетом состояния и необходимости, проведения и изучения ряда других глобальных проблем, таких как: политические, экономические, энергетические, экологические, социальные и демографические [6].

Библиография

1. Островская Е. Я. Решение продовольственной проблемы. 2009. 30 с.
2. Алиева З.О. Глобальные проблемы современного человечества. 2008. 130 с.
3. Ковалева Е. И. Вклад России в мировую продовольственную безопасность. 2016. 214 с.
4. Игнатова Г. А. Проблемы Региональности и адаптивности в отечественном АПК // Вестник аграрной науки. 2019. № 3 (78). С. 109 - 113.
5. Лысак М. А. Продовольственная проблема и пути её решения в мире//Фундаментальные исследования. 2013. № 10. -7. 1545 - 1549.
6. Максаковский В. П. Глобальная продовольственная проблема и её географические аспекты. 2020. № 19.
7. Мартынова В. А. Продовольственная проблема в современном мире. М.: Наука, 2020.

8. Мельников Б. А. Приоритетные направления решения глобальной продовольственной проблемы. 2014. 15 с.

9. Евсеева Д. И., Игнатова Г. А. Действие инфракрасного облучения на продуктивность томатов в закрытом грунте / В сборнике: Достижения науки – агропромышленному комплексу. 2013. С. 83 - 85.

10. Игнатова Г. А. К вопросу о биологической активности почвы // В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XVII Международной научной конференции. 2020. С. 59 - 63.

УДК: 633.15

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

Игнатова Г. А.

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

Аннотация: В статье говорится о том, что дефицит и дороговизна средств сельскохозяйственного производства при выращивании полевых культур требует детальной корректировки технологий их возделывания. Кукуруза относится к культурам весьма требовательным к пищевому режиму. Для формирования максимальной продуктивности растений необходим целый комплекс элементов питания: азота, фосфора, калия, магния, серы и микроэлементов (Fe, B, Cu, Mo, Zn, Mn). Недостаток того или иного элемента отрицательно сказывается на урожайности.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, продуктивность, элементы питания, технологии производства.

Создание устойчивой и полноценной кормовой базы для возрождающегося животноводства – важнейшая задача современного растениеводства. Дефицит и дороговизна средств сельскохозяйственного производства при выращивании полевых культур требует детальной корректировки технологий их возделывания. Повышение эффективности производства продукции, в современных условиях, связано с рациональным использованием почвенно-климатических ресурсов, генетических особенностей растений, разработкой энергосберегающих адаптивных технологий возделывания культур на основе интенсификации биологических факторов. Актуальна разработка данных техно-

логий и для возделывания такой ценной зерновой и силосной культуры как кукуруза.

Кукуруза обладает высоким потенциалом продуктивности. Эта культура обладает хорошей пластичностью и дает высокую урожайность, как во влажные, так и в засушливые годы, выдерживает монокультуру, не требует дорогостоящей защиты от болезней и вредителей. Кукуруза – одна из культур, которая в меньшей степени накапливает радионуклиды [1].

Продуктивность кукурузы зависит от многих факторов, основополагающим при выращивании является технология. Для улучшения условий питания этой культуры используют органические и минеральные удобрения. Однако дефицит этих удобрений заставляет использовать энергосберегающие варианты питания растений. Применяя комплексные водорастворимые многокомпонентные удобрения, которые отличаются малой дозой применения, низкими затратами на единицу площади и высокой эффективностью стимулируют рост и развитие растений. В условиях кризисных явлений и санкционных ограничений энергосберегающие способы использования комплексных водорастворимых удобрений при обработке семян, сочетание протравливания семян и ранних подкормок вегетирующих растений являются важным фактором увеличения урожайности кукурузы.

Для формирования максимальной продуктивности растений необходим целый комплекс элементов питания: азота, фосфора, калия, магния, серы и микроэлементов (Fe, B, Cu, Mo, Zn, Mn). Недостаток того или иного элемента отрицательно сказывается на урожайности [2].

Кукуруза относится к культурам весьма требовательным к пищевому режиму. Это связано с образованием большого объема вегетативной массы и потреблением значительного количества питательных элементов в относительно короткий период интенсивного роста растений.

В почве содержится большое количество минеральных элементов, однако, подвижность их очень низкая, поэтому они не могут усваиваться растениями в количествах, необходимых для формирования высокого урожая. Это можно устранить путём применения удобрений, нормы внесения которых колеблются в зависимости от почвенно-климатических условий, биологических особенностей питания кукурузы и технологии её возделывания [1, 3].

Кукуруза, как и другие растения, неравномерно потребляет питательные вещества из почвы в течение вегетации. Поглощение калия

и фосфора идет по одновершинной кривой и, в общем, соответствует ходу накопления сухого вещества, но при более детальном рассмотрении оказывается, что имеются характерные черты поступления в растения отдельных элементов питания. В период прорастания зерна, формирования проростков наиболее быстро поглощается калий, и содержание его увеличивается в 8 – 10 раз, с 0,5 % в зерне до 5 % в проростках, содержание азота за этот период повышается лишь в 2,8 раза. В дальнейшем калий в растения продолжает поступать также энергично. Относительное поступление этого элемента в растение идёт быстрее, чем накопление сухого вещества. Поглощение его достигает максимума за 10 – 12 дней до выметывания, а затем начинает быстро убывать, в то время как сухая масса продолжает интенсивно нарастать. К началу выметывания растения поглощают калия до 90 %, после цветения поступление калия в растения прекращается.

Азот необходим для стимуляции начального роста растений, а также в период накопления вегетативной массы. Интенсивнее всего (около 50 %) кукуруза использует его за две недели до и через три недели после выметывания метёлок. После цветения и оплодотворения азот, содержащийся в вегетативных органах, направляется в початки для образования зерна [4].

По данным этих же авторов фосфор способствует делению клеток, ускоренному развитию вегетативных и генеративных органов. Темпы накопления фосфора в растениях за вегетационный период остаются примерно на одном уровне.

Минеральные удобрения положительно влияют на фотосинтетическую деятельность растений. Зелёная масса 100 растений в фазе полные всходы была на контроле (без удобрений) 0,401 кг, N60P60K60 – 0,469кг, N120 P120K120 – 0,560 кг.

С увеличением дозы удобрений до N150 P150K150 возрастает содержание переваримого (с 41,3 на 1 кг зелёной массы на контроле, до 49,7) и сырого протеина (соответственно 7,1 и 8,1 %). Несколько повышается количество валового фосфора (1,96 и 2,03 г на 1 кг), уменьшается кальция и сырого жира (3,52 и 3,40 % на 1 кг; 2,72 и 2,53 %). При этом, чем шире соотношение N : P, тем больше накапливается азотистых веществ в зелёной массе кукурузы (Наумкина, 1999).

Высокая отзывчивость кукурузы на удобрения установлена многими исследователями [5, 6, 7, 8].

Сочетание органических и минеральных удобрений позволяет избегать высокой концентрации почвенного раствора при внесении повышенных доз минеральных удобрений, что соответствует биологи-

ческим особенностям кукурузы и даёт возможность бесперебойно снабжать растения питательными веществами на протяжении всей вегетации и формировать высокий урожай [3, 4, 6]. Это объясняется тем, что в начальный период развития растений питание идет в основном за счет доступных легкорастворимых форм минеральных удобрений, а во второй половине – преимущественно доступными элементами питания, которые образуются в результате разложения органических удобрений и микроорганизмов.

Положительное действие навоза на урожайность кукурузы особенно проявляется на бедных дерново-подзолистых почвах, где они имеют существенное преимущество перед минеральными удобрениями. На почвах более обеспеченных гумусом внесение навоза на урожайность проявляется слабее. Внесение навоза КРС по 20 и 40 т/га, по данным А. Ф. Стулина (1996), повышает продуктивность зерна кукурузы на 5,3 ц/га и 9,3 ц/га, а зелёной массы на 52 и 73 ц/га. В результате полученных экспериментальных данных, автор делает заключение о том, что наряду с применением оптимальных доз минеральных удобрений необходимо шире использовать местные удобрения (дефекат, навоз, птичий помёт, солому), что позволяет решать проблему воспроизводства плодородия чернозёмов, повышать продуктивность кукурузы и одновременно утилизировать отходы производства.

При внесении средних и высоких доз органических и минеральных удобрений в условиях Нечерноземной зоны России кукуруза очень чувствительна к внесению микроэлементов. Под их влиянием увеличивается содержание хлорофилла в листьях, усиливается фотосинтетическая деятельность всего растения, повышается содержание белков, углеводов, жиров и витаминов. Растения становятся более устойчивыми к атмосферной и почвенной засухе, повышенным и пониженным температурам, поражению вредителями и болезнями. Практически во всех почвенно-климатических зонах страны внесение тех или иных видов микроудобрений способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур, уменьшает варьирование её в различные по погодным условиям годы.

Ценным эффективным органическим удобрением, положительно влияющим на урожайность сельскохозяйственных культур является солома. Химический состав соломы в основном зависит от вида культуры, экологических условий, удобрений и предшественника. Солома стимулирует биологическую активность почв [6, 7]. Эти авторы отмечают, что заделка соломы в почву увеличивает поступление органического вещества, восполняет запасы гумуса, доступного азота, подвиж-

ного фосфора и калия, улучшает структуру почвы; солома увеличивает содержание в почве подвижных форм фосфора и калия. Внесение соломы улучшает качественные показатели силоса.

По выражению академика Д.Н. Прянишникова (1965) зеленые удобрения являются "видом скорой помощи" для растений. Они оказывают большое положительное влияние на численность и состав почвенной микрофлоры, снижают пораженность растений болезнями и засоренности посевов.

Доказано, что сидераты в качестве промежуточных культур не только повышают плодородие почв, но и способствуют увеличению продуктивности пашни, выступают гарантом снижения экологической напряженности в интенсивном и адаптивном земледелии. На фитосанитарную роль сидератов указывают В. Н. Наумкин, Л. А. Наумкина и др. (2005).

Совместное использование сидеральных культур на зеленое удобрение и излишков соломы значительно повышает эффективность их использования в качестве резервов повышения плодородия почв. Солому и сидераты для отдаленных полей севооборота целесообразно использовать в сочетании с минеральными удобрениями, что существенно повышает их эффективность и обеспечивает высокую урожайность кукурузы.

Под основные сельскохозяйственные культуры на современном этапе развития науки применяют бактериальные удобрения. При помощи азотфиксирующих микроорганизмов пытаются уменьшить дозы минеральных удобрений, что экономически оправдано. По данным М. А. Габибова (2006) микробные препараты, например ризоэнтэрин, может заменить азот в количестве 45 кг / га д. в. на посевах кукурузы, выращиваемой на зеленую массу.

Таким образом, анализ урожайности кукурузы, возделываемой с различными дозами удобрений, убеждает в том, что их необходимо применять для улучшения почвенного плодородия и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

Библиография

1. Столяров Г. В. Возделывание кукурузы на зерно и силос в Гомельской области // Кукуруза и сорго, 2001. № 6. С. 7 – 9.
2. Беляев Г. Н. Действие калия и цинка // Кукуруза и сорго, 1993. № 6. С. 8 - 9.

3. Наумкина Л. А., Наумкин В. Н., Игнатова Г. А. Урожайность и качество кукурузы на силос в условиях Орловской области // Достижения науки и техники АПК, 2001. № 9. С. 29 – 31.

4. Наумкин В. Н., Игнатова Г.А., Хлопяникова Г.В., Дубов А. Б. Влияние технологий возделывания кукурузы на силос на агрохимические свойства почвы и урожай зелёной массы. // Кукуруза и сорго, 2001. № 1. С. 2 - 4.

5. Алтунин Д. А. Технология возделывания кукурузы на силос на постоянных участках в условиях Нечерноземной зоны России // Кукуруза и сорго, 2001. № 2. С. 2 - 5.

6. Наумкин В. Н., Наумкина Л. А., Хлопяников А. М. Эффективные приёмы повышения урожайности кукурузы на зерно // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры», 2017. № 3 (23). С. 81 - 87.

7. Гурин А.Г., Котова Е.О. Сравнительный анализ экономической эффективности при использовании в качестве органических удобрений навоза и сидеральных сельскохозяйственных культур // Финансовая экономика. 2019. №1. С. 318 - 320.

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

9. Евдакова М.В., Гурин А.Г. Оценка воздействия альтернативных удобрений на биологическую активность почвы и продуктивность тимофеевки луговой // Вестник аграрной науки. 2019. №5. (80). С. 10 - 17.

10. Гурин А.Г., Чадаев И.М. Влияние бобовых предшественников на засорённость посевов озимой пшеницы // Земледелие. 2018. № 4. С. 22 - 24.

11. Габибов М. А. Продуктивность зеленой массы кукурузы в зависимости от применения бактериальных удобрений // Кукуруза и сорго, 2006. № 4. С. 12 - 14.

УДК 635.656:581.1.04

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кирсанова Е.В.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет

Аннотация: Установлена высокая эффективность применения регуляторов роста растений и биопрепаратов при выращивании гороха в условиях Орловской области. В результате проведенных в лабораторных условиях исследований подтверждено их выраженное ростостимулирующее действие. Это проявляется значительным увеличением линейных размеров проростков, ростом энергии прорастания и лабораторной всхожести (повышение на 5 - 9 %) семян. Обработка семян регуляторами роста приводила к ускорению развития растений гороха в период от всходов до бутонизации, существенному снижению как степени поражения растений корневыми гнилями, так и уровня развития болезней и росту урожайности (до 24 %).

Ключевые слова: Горох, регуляторы роста, обработка семян, фунгициды.

Регуляторы роста и развития растений – это вещества, характерной особенностью которых является то, что они в малых дозах активно влияют на направленность обмена веществ в растениях, вызывают изменения свойств клеток и тканей, процессов дыхания и фотосинтеза.

Широкое применение регуляторы роста нашли при опрыскивании посевов во время вегетации. Распространена также предпосевная обработка семян, она более выгодна, так как сопряжена с меньшими расходами на единицу продукции. При этом регулятор роста растений, введенный в пленку на поверхности семени медленно выделяется в почвенный раствор и легко усваивается корневой системой, а затем переводится в надземную часть растений вместе с питательными веществами. Обработка семян регуляторами роста способна повышать показатели качества семян, положительно влиять на рост и развитие проростков. При использовании регуляторов роста для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур возрастает урожайность и повышается продуктивность растений.

Ряд исследователей считает, что высокая эффективность предпосевной обработки семян зависит от того, что начальная фаза развития растений при переходе к автотрофному существованию связана с формированием основных систем регуляции на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. И разного рода экзогенные воздействия на этом этапе развития дают начальный сигнал, который затем проявляется на характере роста растения и его морфогенезе.

Материал и методика.

В лабораторных условиях определяли действие препаратов на рост и развитие проростков гороха. Оценка семян на биологическую полноценность проводилась до и после обработки. Лабораторную оценку проводили по показателям энергии прорастания, всхожести, длине корней, ростков и проростков.

Лабораторную оценку обработанных регулятором роста растений Мивал-Агро, Силк, Биосил и необработанных семян производили по показателям энергии прорастания, всхожести, длине корешков и ростков проростков. Для определения всхожести семян отсчитывали четыре пробы по сто штук семян в каждой. Проращивание проводилось в течение 8 суток, причём энергию прорастания определяли через 4 суток.

Семена проращивали в термостатах при температуре 20 градусов, в рулонах фильтровальной бумаги (при определении интенсивности развития проростков путем замеров их длины) и в песке (при определении энергии прорастания и всхожести), без освещения или каких-то иных дополнительных условий. Обработка результатов анализа велась по ГОСТ 12038-84.

Полевые опыты закладывали по общепринятой методике на делянках с учетной площадью 10 кв. м в пятикратной повторности. Размещение рендомизированное. Норма высева составляла 1,2 млн. шт/га. Технология выращивания - общепринятая в условиях Орловской области. В процессе вегетации растений проводились наблюдения и учеты в соответствии с Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1971).

Результаты исследований.

В результате проведенных исследований установлено, что обработка семян гороха препаратом Мивал-Агро способствует увеличению длины корешков проростков на 0,18 - 1,11 см или 4,3 - 26,3 % на четвёртый день после посева. Длина ростков возрастает на 0,09 - 0,51 см или 9,8 - 55,4 % (табл. 1) Наибольшие превышения над контролем получены при использовании для обработки семян гороха препаратом Мивал-Агро в дозе 20 мл/т.

1. Влияние обработки семян препаратом Мивал-Агро на линейные размеры проростков горох

Варианты	Длина корешков, см	Длина ростков, см
----------	--------------------	-------------------

	На 4 день после посева	На 8 день после посева	На 4 день после посева	На 8 день после посева
Контроль (без обработки)	4,22	10,21	0,92	5,44
Обработка семян в дозе 40 г/т.	4,40	11,00	1,01	5,89
Обработка семян в дозе 30 г/т.	4,88	11,60	1,22	5,91
Обработка семян в дозе 20 г/т.	5,33	12,71	1,43	6,10
Обработка семян в дозе 10 г/т.	4,60	10,86	1,10	5,60

Энергия прорастания за счет обработки семян гороха препаратом Мивал-Агро повышается с 77 до 84 % или на 7 % (табл. 2). Лабораторная всхожесть увеличивается с 91 до 95 %. Отмечается также рост за счет изучаемой обработки массы 100 ростков на 6,3 г или 32,8% и массы 100 корешков проростков – на 2,8 г или 8,9 %. При этом в большинстве случаев наилучшие показатели получены в варианте обработкой семян препаратом Мивал-Агро в дозе 20 мл/т.

2. Влияние обработки семян препаратом Мивал-Агро на массу 100 проростков гороха и показали всхожести

Вариант опыта	Энергия прорастания %	Всхо- жесть %	Масса 100 ростков, г.	Масса 100 корешков г.
Контроль (без обработки)	77	91	19,2	31,4
Обработка семян в дозе 40 г/т.	78	92	20,1	34,5
Обработка семян в дозе 30 г/т	80	92	25,5	33,2
Обработка семян в дозе 20 г/т.	84	95	25,1	34,2
Обработка семян в дозе 10 г/т.	79	92	23,4	31,4

Установлено, что регулятор роста растений Силк эффективен для обработки семян гороха (сортов Вега и Орлус) в дозе 50 мл/т за 10-20 дней до посева. Лабораторные исследования показывают наличие у этого препарата ростостимулирующих свойств, что проявляется увеличением длины ростков (до 8 – 30 %) и корешков (до 17 – 19 %) проростков обработанных семян, их массы (до 21 – 32 %). За счет обработки семян гороха препаратом Силк повышается энергия прорастания и лабораторная всхожесть (4 – 8 %), полевая всхожесть – до 7 %.

Предпосевная обработка препаратом Силк снижает вредоносность корневых гнилей на горохе. Урожайность гороха за счет приме-

нения Силка возрастает на 0,25 т/га или 14,5 % при повышении экологических характеристик полученного зерна, наблюдается снижение накопления Цезия - 137 до 5,4 бк/кг сек.

В результате проведенных в лабораторных условиях исследований установлено, что препарат Биосил (действующим веществом этого препарата также являются тритерпеновые кислоты) имеет выраженное ростостимулирующее действие. Это проявляется значительным увеличением линейных размеров проростков, ростом энергии прорастания и лабораторной всхожести (повышение на 5 - 9 %) семян зерновых и зернобобовых культур.

Полевая всхожесть семян гороха от обработки их Биосилом возрасла на 5 -9 %. Обработка семян приводила к существенному, в сравнении с контролем, возрастанию высоты растений гороха в период от всходов до бутонизации. Установлено, что применение препарата Биосил для обработки семян гороха способствует существенному снижению как степени поражения растений корневыми гнилями, так и уровня развития болезней.

Выводы:

Регуляторы роста растений Биосил, Силк, Мивал-Агро являются эффективным стимуляторами роста на горохе, значительно улучшающим показатели энергии прорастания и всхожести семян (до 6 - 7 %) и размеры и массу восьмидневных проростков семян, полевую всхожесть и урожайность.

Библиография

1. Путинцев А.Ф., Платонова Н. А., Кирсанова Е. В., Ерохин А.И. Экологизация сельскохозяйственного производства – требование времени // Сб. Рациональные технологии в современном сельскохозяйственном производстве – ФПАР «Агромир», СКЦ. Орел, 2003. С.6 -8.
2. Кирсанова Е. В.Предпосевная обработка семян гороха препаратом Силк // Земледелие. 2005. № 5. С. 29.
3. Кирсанова Е. В., Карпухин М. В., Тиняков Л. А., Кирсанова Е. В., Путинцев А. Ф., Цуканова З. Р. Эффективность применения препарата Биосил на зерновых и зернобобовых культурах.//Мат. Всероссийской научно-практической конференции «Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве». Орел, 2004. С. 309-316.

4. Муромцев Г.С. Регуляторы роста растений и урожая//Вестник сельскохозяйств. науки. 1954. №. С.75.

5. Путинцев, А. Ф. Технология предпосевной обработки семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур пленкообразующими композициями на лигнинной основе / А. Ф. Путинцев, Н. А. Платонова, А. И. Ерохин, Е. В. Кирсанова // Научное обеспечение увеличения пищевого и кормового растительного белка: тез. докл. н. – метод. конф. – совещ. Орел. 1994. С. 29.

6. Рекомендации по предпосевной обработке семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур с использованием эфироцеллюлозных пленкообразователей, гуматов и протравителей / А.Ф. Путинцев, Н.А. Платонова, А. И.Ерохин, Е. В. Кирсанова, М.Т. Голопятов, З.И. Глазова, Л.В. Гольшшин, Г. А. Борзенкова. Орел, 1998– 12 с.

7. Кирсанова, Е. В. Применение гуматов как компонента защитностимулирующих составов для предпосевной обработки семян //Международная научно – практическая конференция “Семя”: тез. – М., 1999. С. 233–235.

8. Методические рекомендации по предпосевной обработке семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур защитностимулирующими составами / Ю. Е.Костин, Ю. И. Хабаров Н. С. , Гончаренко, А.Ф.Путинцев, Е.В. Кирсанова, Н. А.Платонова, А. И.Ерохин, М.Т. Голопятов, З.И.Глазова, Г.А.Борзенкова. Орел, 2000. 9 с.

9. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта.- М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 633.3:631.582.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ГОРОХЕ.

Кирсанова Е.В.¹, Смит И.Н.¹, Цуканова З.Р.², Ерохин А.И.²

¹ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

²ФГБНУ ФНЦ ЗБК

Аннотация: В 2019 году на полях лаборатории семеноведения и первичного семеноводства ФГБНУ ФНЦ ЗБК изучалось действие защитно-стимулирующего состава на основе гуматов совместно с фунгицидами на развитие болезней гороха сорта Фараон. Установлено, что

применение препаратов гуминовой природы совместно с фунгицидами для обработки семян позволяет повысить устойчивость растений к различным видам болезней, за счет чего улучшить количественные и качественные показатели продукции, урожайность культуры.

Ключевые слова: Горох, сорт Фараон, гуминовые препараты, фунгицид.

Горох – одна из зернобобовых культур, имеющая широкое распространение и разнообразное использование в нашей стране. Роль гороха трудно переоценить в решении белковой проблемы и в целом в земледелии, т.к. известно, что он – важная средообразующая культура и очень хороший предшественник. В семенах гороха содержится от 23 до 33 % белков, 25 - 50 % жира, 2,4 - 3,8 % минеральных веществ. Из белковых веществ в семенах гороха преобладают белки легумин и вивелин из группы глобулинов, легумелин из группы альбуминов [1,6,8]. Белок гороха содержит до 34 % незаменимых аминокислот и является хорошим источником лизина [3,9].

Горох содержит витамины, которыми наиболее богат зеленый горошек. Он по содержанию витаминов В1 и В2 превосходит морковь и томаты. Использование гороха разнообразное: продовольственное в виде зрелых семян, свежего зеленого горошка и бобов сахарных сортов в фазе технической спелости, промышленное (консервы зеленого горошка и свежемороженый зеленый горошек), кормовое (зернофураж, зеленый корм, силос, сенаж, сено, сенная мука) [4,5,7].

Цель исследований - разработать технологические приёмы совместного применения на семенах гороха гуминовых препаратов и фунгицидов, способствующих повышению всхожести обработанных семян, активации ростовых процессов растений и увеличение урожайности.

Материал и методика.

Исследования по теме «Изучение эффективности применения различных форм гуминовых препаратов совместно с фунгицидами на горохе» проводили в лаборатории семеноведения и первичного семеноводства ФНЦ ЗБК в 2019 году. В процессе вегетации растений проводили наблюдения и учёты в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Фенологические наблюдения велись в течение всего периода вегетации. В опытах изучались влияние обработки растений изучаемыми препаратом на поражённость болезнями и урожайность. Перед уборкой отбирали пробы растений для анализа структуры урожая. Урожай учитывали

поделяночно. Для этого зерно приводили к стандартной влажности и 100 % чистоте (2).

Результаты исследований

Применение препарата Гумата Калия жидкого (торфяного) как отдельно так и совместно с фунгицидом Титул Дуо - 0,35 л/га в фазе бутонизации – начало цветения, увеличивает урожайность гороха в

Таблица 1. Урожайность гороха сорта Фараон в зависимости от внекорневой обработки растений препаратами: Гуматом Калия жидким (торфяным), Гуматом +7 и фунгицидом Титул Дуо, ККР, 2019 г.

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
Контроль -необработанные растения	1,89	-	-
Гумат Калия жидкий (торфяной) – 600 мл/га, обработка растений в фазе бутонизации - начало цветения	2,04	0,15	7,9
Гумат Калия жидкий (торфяной)-600 мл/га + Титул Дуо, ККР-0,35 л/га, обработка растений в фазе бутонизации – начало цветения	2,12	0,23	12,2
Гумат +7-100 г/га- обработка растений в фазе бутонизации - начало цветения	2,06	0,17	9,0
Гумат +7-100 г/га + Титул Дуо, ККР-0,35 л/га обработка растений в фазе бутонизации - начало цветения	2,15	0,26	13,8
НСР ₀₅	0,11		

сравнении с контрольным вариантом на 0,15 т/га (7,9 %) и на 0,23 т/га (12,2 %).

Прибавка урожайности гороха от обработки растений препаратом Гумат +7 в дозе - 100 г/га как отдельно так и совместно с фунгицидом Титул Дуо - 0,35 л/га составила в сравнении с контрольным вариантом – 0,17 (9,0 %) и 0,26 т/га (13,8 %).

За счет применения на растениях препарата Гумат Калия жидкий (т) и Титул Дуо количество бобов гороха, в среднем с одного растения, было больше, чем в контрольном варианте, на 14,3 %, семян – на 3,7 %, масса семян с растения превышала контроль на 4,5 %, а масса 1000 семян – на 0,8 %. Применение одного препарата Гумата Калия

жидкого торфяного увеличивает продуктивность растений к контролю на 0,2-14,3 %.

От внекорневой обработки растений препаратом Гумат +7 как одного так и при добавлении к препарату фунгицида Титул Дуо количество бобов, в среднем с одного растения, превышало контроль на 14,3 %, семян - 5,0 - 7,0 %, масса семян с растения была выше контроля на 5,3 - 8,3 %, а масса 1000 семян на 0,4 - 1,2 %.

Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства означает получение максимального количества продукции с каждого гектара при наименьших затратах труда. Главными качественными параметрами эффективности являются: увеличение выхода сельскохозяйственной продукции с единицы площади, повышение экономических показателей производства, в частности, таких как урожайность, себестоимость продукции, производительность труда, рентабельность производства и другие.

Главным показателем экономической эффективности сельскохозяйственного производства является плановое увеличение выхода сельскохозяйственной продукции с единицы площади при обеспечении высокого качества производства.

Важнейшей характеристикой проведения любых агротехнических мероприятий и агротехнических приёмов в растениеводстве, является их экономическая целесообразность. При этом основной целью хозяйственной деятельности является получение максимального количества продукции при минимальных затратах.

Прибыль от реализации семян гороха сорта Фараон на контрольном варианте составила 7560 тыс. рублей, на варианте с применением гуминовых препаратов 8600 тыс. рублей. Чистый доход от реализованной продукции на контроле составил 1580 тыс. руб, а на варианте с применением гуминовых препаратов 2186 тыс. руб. Рентабельность от применения препарата на горохе сорта Фараон составила 34,1 %.

Таблица 2. Экономическая эффективность обработок посевов гороха гуминовыми препаратом

Показатели	Контроль	Гумат +7 - 100 г/га + Титул Дуо, ккр-0,35 л/га обработка растений в фазе бутонизации-начала цветения
Площадь, га	100	100
Урожайность, ц/га	18,9	21,5

Прибавка урожайности, ц/га	-	2,6
Валовой сбор, т	189	215
Цена 1 т продукции, тыс. руб	40	40
Стоимость основной продукции, тыс. руб.	7560	8600
Производственные затраты, тыс. руб.	6180	6414
Себестоимость 1 ц основной продукции, тыс. руб	3,27	2,98
Чистый доход, тыс. руб	1580	2186
Рентабельность, %	25,6	34,1

Выводы:

1. Обработка семян Флор Гуматом универсальным-200 мл/т + Скарлет, мэ-0,2 л/т совместно с обработкой растений в фазе бутонизации-начало цветения Гуматом +7-100 г/га + Титул Дуо, ккр-0,35 л/га увеличивает зелёную и сухую массу растений гороха к контрольному варианту на 13,0 и 11,3 %, урожайность на 0, 26 га или 13,8 % .

2. Вариант «Флор Гумат универсальный-200 мл/т + Скарлет, мэ-0,2 л/т - обработка семян +Гумат +7-100 г/га + Титул Дуо, ККР-0,35 л/га обработка растений в фазе бутонизации-начало цветения» выгоден с экономической точки зрения, так как совокупность рассматриваемых агроприемов обеспечивает не только рост урожайности, но и снижение себестоимости 1 ц продукции на 290 рублей на горохе, увеличение чистого дохода на 606 тыс. рублей (в расчете на 100 га) и рост рентабельности на 8,5 %.

Библиография

1. Катюк А. И., Майстренко О. А., Летунова М. С. Биоэнергетическая и экономическая эффективность возделывания новых сортов гороха в условиях Самарской области // Молодой ученый. 2016. № 27.3 (131.3). С. 36-38. URL: <https://moluch.ru/archive/131/36627/> (дата обращения: 28.01.2021).

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

3. Кирсанова Е. В. Предпосевная обработка семян гороха препаратом Силк // Земледелие. 2005. № 5. С. 29.

4. Кирсанова Е. В., Путинцев А. Ф., Цуканова З. Р. Эффективность применения препарата Биосил на зерновых и зернобобовых культурах // Мат. Всероссийской научно-практической конференции

«Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве». Орел, 2004. С. 309 - 316.

5. Кирсанова Е. В. Изучение эффективности использования препарата Силк для предпосевной обработки семян гороха. // Мат. Всероссийской научно-практической конференции «Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве». Орел, 2004. С. 317 - 322.

6. Путинцев А.Ф., Платонова Н. А., Кирсанова Е. В., Ерохин А.И. Экологизация сельскохозяйственного производства – требование времени // Сб. Рациональные технологии в современном сельскохозяйственном производстве – ФПАР «Агромир», СКЦ – Орел, 2003. С.6 - 8.

7. Цуканова З.Р. Биологические и организационно-методические основы семеноводства гороха/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Орел, 2003.

8. Ерохин А.И., Цуканова З.Р. Посевные качества семян и продуктивность гороха под действием гумата калия жидкого торфяного. // Земледелие. 2011. № 6. С. 47 - 48.

9. Ерохин А.И., Цуканова З.Р. Эффективность совместного применения гумата натрия "сахалинский" и борного микроудобрения солюбор дф в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений // Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 2 (14). С. 34 - 37.

10. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

УДК 633.3:631.582.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА АЛЬБИТ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кирсанова Е.В.

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

Аннотация: Установлено, что препарат Альбит повышал урожай гороха (от 7,4 -9,9 % в варианте с опрыскиванием растений во время вегетации до 11,6 – 14,5 % при совместном применении предпосевной обработки семян с опрыскиванием). Наиболее эффективной методикой применения Альбита с точки зрения повышения урожая и

борьбы с болезнями оказалось сочетание предпосевной обработки семян с нормой расхода 50 мл/т и обработки по вегетации 30 г/га.

Ключевые слова: Горох, сорт, препарат Альбит, фунгицид.

Горох относится к числу важнейших зернобобовых культур, возделываемых на территории Российской Федерации. Горох - потенциально высокоурожайная культура. Особое значение в реализации возможностей данной культуры имеет подготовка посевного материала, обеспечивающая наиболее интенсивный рост растений в первый период их жизни. [2,3,4]. Разработаны комплексные биопрепараты, способные давать стимулирующий эффект наряду с защитным действием. К числу таких препаратов относится Альбит, разработанный в Центре биологической стимуляции растений (г. Пушкино). Препарат имеет в своем составе гидролизат микроорганизмов, а также микроэлементы и ростовые вещества, полученные из проростков растений. Такой состав обеспечивает как наличие эффекта стимуляции, так и защитное действие[5,6].

Материал и методика.

Опыты проводились на экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур, расположенной в 7 км от города Орла.

Обработка семян препаратом Альбит проводилась в дозе от 25 до 300 мл на тонну семян (при разведении в 20 литрах воды) за 10 дней до посева, протравителем семян ТМТД дозе 2,0 кг/т [7]. Сравнительная оценка обработанных и необработанных семян в лабораторных условиях велась по показателям энергии прорастания, всхожести, длине корешков и ростков проростков, зараженности возбудителями болезней.

Опытное поле лаборатории семеноведения и стандартизации ФГБНУ ФНЦ ЗБК, где проводились опыты, имеет среднесуглинистые темно-серые лесные почвы с мощностью гумусного горизонта 25 - 30 см. Содержание гумуса в пахотном слое 4,2 - 4,6 %, общего азота 0,17-0,27, подвижного фосфора 9,6 - 11,0 и обменного калия 5,4 - 5,7 мг/100 г абсолютно сухой почвы. Значение pH 5,0 - 5,2. Содержание микроэлементов в пахотном слое в расчете на 100 г абсолютно сухой почвы составляет меди - 4,6 мг, цинка - 0,4 мг, кобальта - 1,4 мг.

Полевые опыты закладывали по общепринятой методике на делянках с учетной площадью 10 кв. метров в шестикратной повторности. Размещение рендомизированное. Обработка почвы и технология выращивания не отличались от общепринятой. Учет полевой всхоже-

сти проводили в период полных всходов. Фенологические наблюдения - в течение всего периода вегетации. Изучалось влияние обработки семян на динамику роста растений, пораженность болезнями, урожайность. Перед уборкой с пробных площадок отбирались растения для анализа по элементам структуры урожая. В полевых условиях изучали эпифитотические процессы на вегетирующих растениях. Полученный при уборке урожай учитывали поделочно. Данные по урожайности приводились к стандартной влажности и 100 % чистоте. Урожай семян объединяли по вариантам опыта и отбирали средние пробы для исследования фитосанитарного состояния, физических (фракционный состав, натурная масса) и биологических свойств (энергия прорастания, лабораторная всхожесть).

Результаты лабораторных и полевых опытов кроме тех, для которых достоверность определялась по соответствующим стандартам, подвергали математической обработке методом дисперсионного анализа для выявления степени достоверности полученных между вариантами отличий [1].

Результаты исследований

В результате проведенных исследований установлено, что предпосевная обработка Альбитом достоверно усиливала рост проростков гороха (ростков и корешков). Особенно выраженный эффект наблюдали у сорта Орлус. На данном сорте превышения по длине корешков при первом замере наибольшие в вариантах с обработкой 25 до 150 мл/т (на 13,9 – 21,7 %), при втором замере дозы от 50 до 300 мл/т дают практически одинаковый эффект (превышения на 35,3 - 41,3 %). По длине ростков наблюдается возрастание до 39,8 %, при этом существенной разницы в зависимости от дозы препарата для проростков гороха сорта Орлус нет.

Следовательно, препарат Альбит имеет выраженное ростостимулирующее действие, что проявляется значительным увеличением линейных размеров проростков и их массы. При этом в большинстве случаев при изменении дозы препарата от 50 до 300 мл/т препарат действует практически на одном и том же уровне. Следовательно, оптимальной будет доза 50 мл/т семян, как обеспечивающая стимулирующий эффект при наименьшем расходе препарата.

В полевых условиях рассматривалось опрыскивание посевов гороха Альбитом во время вегетации, предпосевная обработка им семян и сочетание этих двух агроприемов.

Установлено, что обработка семян гороха препаратом Альбит приводит к существенному повышению полевой всхожести. Всхо-

жесть семян гороха сорта Орлус от обработки их Альбитом возрастала на 5 - 7 %, сорта Вега – на 3 - 5 %. При этом влияние изучаемого препарата на семена гороха сорта Орлус практически эквивалентно действию пестицида с пленкообразователем (78 % на контроле, 84 % при обработке Альбитом и 86 % в варианте с применением пестицида). Реакция гороха сорта Вега на предпосевную обработку семян изучаемым биопрепаратом менее выражена. Увеличение полевой всхожести за счет стандартного варианта обработки (пестицид) по Вега несколько выше.

Обработка семян Альбитом приводила к существенному, в сравнении с контролем, возрастанию высоты растений в период от всходов до бутонизации. В дальнейшем разница между вариантами существенно ниже и, во многих случаях, недостоверна. То есть изучаемый препарат способствует некоторому ускорению развития растений на ранних этапах развития, но не приводит к общему увеличению их высоты. Опрыскивание же растений (проводилось в фазу бутонизации – начала цветения) не оказало существенного влияния на высоту растений гороха как в варианте с обработкой семян, так и без нее. Сортовой специфики по изучаемому показателю не выявлено.

Полученные по влиянию на развитие корневых гнилей данные безусловно подтверждают наличие у препарата Альбит защитного действия, проявляющегося значительным снижением степени развития корневых гнилей на горохе. Можно также говорить и об общестимулирующем действии препарата Альбит на растения, способствующем получению более крепких и устойчивых к патогенным факторам экземпляров. При этом эффективным является действие именно предпосевной обработки. Биологическая эффективность Альбита против корневых гнилей гороха в фазу бутонизации – начала цветения составляла в среднем 20 - 40 %. К фазе плодообразования она уменьшалась на 10 – 30% в 2001 и 2002 годах, в 2003 году снижаясь до нуля. При этом эффективность препарата Альбит при обработке семян была на уровне химического протравителя ТМТД (стандарта).

Таблица 1. Влияние предпосевной обработки семян и опрыскивания посевов во время вегетации на урожайность гороха

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Изменения по отношению к контролю,	
	Средняя	т/га	%

Сорт Вега			
Контроль	1,27		
Обработка семян ТМТД 2,0 кг/т	1,41	+0,14	+11,0
Обработка семян Альбитом 50 мл/т	1,40	+0,13	+10,2
Обработка семян и опрыскивание Альбитом, 50 мл/т + 30 мл/га	1,45	+0,18	+14,5
Опрыскивание Альбитом 30 мл/га	1,37	+0,11	+7,4
Сорт Орлус			
Контроль	1,73		
Обработка семян ТМТД 2,0 кг/т	1,97	+0,24	+11,6
Обработка семян Альбитом 50 мл/т	1,91	+0,18	+10,4
Обработка семян и опрыскивание Альбитом, 50 мл/т + 30 мл/га	1,97	+0,24	+11,6
Опрыскивание Альбитом 30 мл/га	1,90	+0,17	+9,9

Из таблицы 1 видно, что применение препарата Альбит способствует увеличению урожайности на 7,4 – 14,5 %, при этом наилучшие результаты отмечаются в варианте с совместным применением обработки семян и опрыскивания. Эффективность препарата Альбит находится практически на уровне варианта с протравливанием семян пестицидом.

Выводы:

1. Препарат Альбит повышал урожай гороха (от 7,4 -9,9 % в варианте с опрыскиванием растений во время вегетации до 11,6 – 14,5 % при совместном применении предпосевной обработки семян с опрыскиванием).

2. Альбит проявлял выраженное защитное действие. Биологическая эффективность Альбита против корневых гнилей гороха была на уровне химического эталона (ТМТД).

3. Наиболее эффективной методикой применения Альбита с точки зрения повышения урожая и борьбы с болезнями оказалось сочетание предпосевной обработки семян с нормой расхода 50 мл/т и обработки по вегетации 30 г/га.

Библиография

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

2. Кирсанова Е. В. Предпосевная обработка семян гороха препаратом Силк // Земледелие. 2005. № 5. С. 29.

3. Путинцев А.Ф., Платонова Н. А., Кирсанова Е. В., Ерохин А.И. Экологизация сельскохозяйственного производства – требование времени // Сб. Рациональные технологии в современном сельскохозяйственном производстве – ФПАР «Агромир», СКЦ – Орел, 2003. С.6 -8.

4. Цуканова З.Р. Биологические и организационно-методические основы семеноводства гороха/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Орел, 2003.

5. Ерохин А.И., Цуканова З.Р. Посевные качества семян и продуктивность гороха под действием гумата калия жидкого торфяного/Земледелие. 2011. № 6. С. 47-48.

6. Ерохин А.И., Цуканова З.Р. Эффективность совместного применения гумата натрия "сахалинский" и борного микроудобрения солубор дф в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений//Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 2 (14). С. 34-37.

7. Рекомендации по предпосевной обработке семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур с использованием эфироцеллюлозных пленкообразователей, гуматов и протравителей / А.Ф. Путинцев, Н.А. Платонова, А. И. Ерохин, Е. В. Кирсанова, М.Т. Голопятов, З.И. Глазова, Л.В. Гольшкин, Г. А. Борзенкова. Орел, 1998. 12 с.

8. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

9. Резвякова С.В. Урожайность люпина белого в связи с обеспеченностью азотом // В сборнике: Защита растений в современных условиях развития АПК. Сборник материалов национальной научно-практической конференции, приуроченной к открытию ООО «Байер» современной IT-аудитории на факультете агробизнеса и экологии. 2019. С. 301 - 305.

10. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

УДК 633.11*324*:631.5:631.95(470.319)

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
ЗНАМЕНСКОГО РАЙОНА**

Кондрашин Б.С.

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

Аннотация: В условиях Орловской области озимой пшенице стали уделять больше внимания: расширились площади ее возделывания, больше внимания стало уделяться качеству продукции. Основными задачами в технологии возделывания озимой пшеницы в хозяйстве являются повышение урожайности зерна и улучшение его хлебопекарных качеств. Современные сорта озимой пшеницы позволяют повысить урожайность зерновых до 50 %.

Ключевые слова: озимая пшеница, минеральные удобрения, сорта, урожайность, эффективность применения.

Продовольственная безопасность и экономическая независимость России в значительной степени определяется уровнем интенсификации земледелия, его способностью удовлетворить потребности населения в продуктах питания за счет внутреннего производства [1, 3].

В условиях ЦЧР получение высоких и стабильных урожаев зерна озимой пшеницы, пригодного для выпечки хлебобулочных изделий – задача первостепенной важности. Это возможно за счет комплекса агромероприятий и освоения системы эффективных севооборотов, оптимизации минерального питания растений, рационального применения средств защиты растений, подбора сортов [2,4].

На урожайность и качество зерна озимой пшеницы наиболее существенное влияние оказывают условия питания. В связи с этим внедрение в производство новых сортов требует изучения их отзывчивости на удобрения. Целью наших исследований в условиях КФХ «Табачков А.В.» Знаменского района Орловской области было изучить эффективность применения минеральных удобрений и их влияние на урожайность и качество озимой пшеницы сортов Московская 39, Московская 40 и Московская 56 на серой лесной почве со средним содержанием фосфора и повышенным содержанием калия.

Исследования проводились в 2016 - 2018 гг. Учетная площадь 1500 м², повторность опыта трехкратная.

Опыт закладывался по следующей схеме:

Контроль.

N₂₄ P₁₀₀ K₆₀.

$N_{58} P_{100} K_{60}$.

$N_{88} P_{100} K_{60}$.

Почва опытного участка – среднесуглинистая, серая лесная, содержащая в пахотном слое 3,2 % гумуса, фосфора – 9,5 и обменного калия – 12,7 мг на 100 г почвы. рН сол. – 6,0.

Из минеральных удобрений применяли аммофос 2,0 ц (варианты 2, 3, 4), хлористый калий 1,0 ц (варианты 2, 3, 4), аммиачную селитру 1,0 ц (варианты 3, 4) прикорневую подкормку и некорневую подкормку мочевиной 30 кг д.в. на 1 га (вариант 4).

Климатические условия осени 2017 г. способствовали хорошему росту и развитию растений озимой пшеницы. Оптимальные запасы влаги в почве и тепло обеспечили хорошую полевую всхожесть, густоту растений на единицу площади и кустистость.

У сорта Московская 56 по сравнению с сортами Московская 39 и Московская 40 несколько выше число всходов растений, полевая всхожесть и коэффициент кущения.

Минеральные удобрения оказали положительное влияние на изменение элементов структуры урожая.

Измерение длины стебля озимой пшеницы показало, что наименьшие показатели отмечены на варианте 1 – контроль – 97 см у сорта Московская 40 и 101 см у сорта Московская 39, а наибольшие – на варианте 4 – 110 см у сорта Московская 56.

Большое влияние минеральные удобрения оказали на такие показатели, как число зерен в колосе и масса зерна с колоса.

Наибольшие показатели были отмечены на сорте Московская 56 на вариантах $N_{58} P_{100} K_{60}$ и $N_{88} P_{100} K_{60}$ соответственно 26,7 и 27,1 шт. и 1,11 и 1,12 г.

Все изучаемые системы удобрения были эффективны. Применение $N_{24} P_{100} K_{60}$ (вариант 2) обеспечило прибавку урожайности зерна в среднем 6,7 ц/га у сорта Московская 39; 8,0 ц/га у сорта Московская 40 и 11,0 ц/га у сорта Московская 56. Дополнительное внесение N_{34} увеличивало урожайность на 12,7 ц/га, 15,5 ц/га и 17,9 ц/га соответственно по сравнению с контрольным вариантом. Максимальная урожайность зерна – 47,4 ц/га была получена в 2018 г. у сорта Московская 56 при внесении $N_{58} P_{100} K_{60}$.

При внесении $N_{24} P_{100} K_{60}$ (вариант 2) отмечалось увеличение содержания сырого белка в озимой пшенице по сравнению с контролем в 1,2 раза у всех сортов пшеницы. С увеличением норм минеральных удобрений до $N_{88} P_{100} K_{60}$ (вариант 4) содержание сырого белка про-

должало возрастать и превысило содержание его на контроле в 1,3 раза у каждого из изучаемых сортов.

Содержание клейковины по вариантам изменялось с той же закономерностью, что и количество сырого белка. Изменение натуры зерна проявлялось нечетко.

На серой лесной почве в условиях КХ «Табачков А.В.» применение $N_{24}P_{100}K_{60}$ обеспечило прибавку урожайности зерна в среднем 6,7 ц/га у сорта Московская 39; 8,0– у сорта Московская 40 и 11,0 ц/га у сорта Московская 56. Дополнительное внесение N_{34} увеличивало урожайность на 12,7 ц/га; 15,5 и 17,9 ц/га соответственно по сравнению с контрольным вариантом. Максимальная урожайность зерна – 47,4 ц/га была получена в 2018 г. у сорта Московская 56 при внесении $N_{58}P_{100}K_{60}$.

При внесении $N_{24}P_{100}K_{60}$ (вариант 2) отмечалось увеличение содержания сырого белка в озимой пшенице по сравнению с контролем в 1,1-1,2 раза у всех сортов пшеницы. С увеличением норм минеральных удобрений до $N_{88}P_{100}K_{60}$ (вариант 4) содержание сырого белка продолжало возрастать и превысило содержание его на контроле в 1,25 - 1,30 раза. Отдельно следует отметить сорт Московская 40, у которого наибольшее содержание сырого белка и клейковины. Изменение натуры зерна проявлялось нечетко.

Библиография

1. Парахин Н.В., Каракотов С.Д. Биоэнергетически и экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2011. 31с.
2. Шевченко В.А. Технология производства продукции растениеводства. М.: Агроконсалт, 2008. 164 с.
3. Хрюкина Е.И. Озимая пшеница. Современные технологии возделывания. Воронеж. 2013. 40с.
4. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрехимия. М.: Колос, 2009. 584с.
5. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.
6. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Влияние стартовых доз азотных удобрений на урожайность люпина узколистного на серой лесной почве // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 1 (17). С. 108 - 113.

7. Резвякова С.В. Видовой состав и численность сеgetальных растений в агроценозах полевых культур // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 103 - 106.

8. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

9. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние фильтрата спиртовой барды на физиологические показатели и урожайность ярового ячменя на черноземе выщелоченном // Образование, наука и производство. 2014. № 2 (7). С. 76 - 80.

10. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Влияние почвенных условий на урожайность люпина белого // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 33 - 39.

УДК 631.547.03:633.491

СПОСОБЫ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ СТИМУЛЯЦИИ КЛУБНЕЙ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ

Кондрашин Б.С., Степанова Е.И.

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

Аннотация: В статье приведены данные по изучению эффективности способов предпосадочной стимуляции клубней, позволяющие получать высокие и стабильные урожаи раннего картофеля. Предпосадочная стимуляция клубней оказывает позитивное влияние на темпы роста и развития раннего картофеля. Проращивание на свету, обработка «Вымпелом» и проращивание во влажной среде ускорили наступление фаз развития картофеля и отдаляли период наступления увядания ботвы, что способствовало большему формированию ранней продукции. Все способы предпосадочной обработки оказали стимулирующее воздействие на формирование урожайности. Прибавка составляла от 8,1 до 29,3 %.

Ключевые слова: картофель, клубни, предпосадочная стимуляция, урожайность.

Введение. Картофель является одной из важнейших культур. По разносторонности хозяйственного использования урожая он зани-

мает одно из первых мест среди других сельскохозяйственных культур.

Спрос на картофель стабилен, поэтому актуален и практически важен вопрос увеличения его производства, и особенно ранней продукции, за счет подбора скороспелых сортов, подготовки семенного материала, совершенствования технологии возделывания. Производством раннего картофеля занимаются в основном индивидуальный сектор и фермеры.

В условиях Тульской области ранний картофель может дать хороший урожай к концу июня – началу июля.

В связи с этим актуальное значение приобретает изучение влияния предпосадочной стимуляции клубней на черноземе оподзоленном, позволяющее получать высокие и стабильные урожаи раннего картофеля.

Цель наших исследований: обосновать наиболее эффективные варианты предпосадочной стимуляции клубней на черноземах оподзоленных, позволяющие получать высокие и стабильные урожаи раннего картофеля в условиях Чернского района Тульской области.

Объекты и методы. Схема опыта включала следующие способы подготовки клубней к посадке:

1. Клубни без подготовки (контроль).
2. Кольцевой надрез.
3. Проращивание во влажной среде.
4. Обработка «Вымпелом».

Площадь учетной делянки 20 м².

Объектом исследований являлись сорта картофеля Метеор и Невский.

Кольцевой надрез проводили за 2 месяца до посадки ножом до середины клубня между верхушкой и пуповиной на глубину не более 10 - 15 мм. Клубни раскладывали тонким слоем на стеллажи и выдерживали до посадки при 5-8°С [1].

Для проращивания во влажной среде клубни помещали в корзины. В качестве субстрата использовали смесь в равных частях почвы и торфа.

Способы подготовки клубней картофеля к посадке изучали на фоне N₆₅P₉₅K₉₅ (5 ц азофоски).

Площадь учетной делянки 20 м².

В период вегетации проводили сопутствующие наблюдения, исследования и учеты.

Обсуждение результатов. Наблюдения за фенофазами

картофеля показали, что в среднем за два года массовые всходы картофеля сорта Метеор в контрольном варианте появились через 23 дня. В то же время проращивание на свету ускорило появление всходов в среднем на 4 дня, проращивание во влажной среде – на 6 дней, а обработка «Вымпелом» – на 4 дня.

Календарные даты последующих фенологических фаз наступали раньше при всех способах подготовки клубней по сравнению с контролем.

У сорта Невский наблюдается аналогичная тенденция.

Площадь листьев является важным условием получения высоких урожаев и может быть хорошим показателем того, в какой мере благоприятно идет процесс формирования урожая. Ход роста площади листьев может служить также показателем обеспеченности картофеля минеральным питанием [2].

Интенсивный рост картофеля обычно сопровождается увеличением ассимиляционной поверхности и увеличением урожая клубней. Оптимальные условия освещения растений создаются в том случае, когда общая поверхность листьев в 4 - 5 раз превышает занимаемую растениями площадь почвы или составляет в посевах 40 - 50 тыс. м² /га. При более мощном развитии ботвы нижние листья затемняются верхними, их доля в фотосинтезе резко снижается. Более того, верхние листья «кормят» нижние, что невыгодно для формирования клубней [5].

В нашем эксперименте размеры листовой поверхности существенно различались по вариантам (табл. 1).

Таблица 1. Зависимость урожайности картофеля от площади листовой поверхности в фазу цветения в 2018 г.

Вариант опыта	Сорт Метеор		Сорт Невский	
	площадь листовой поверхности, тыс.м ²	урожайность, т	площадь листовой поверхности, тыс. м ²	урожайность, т
Без подготовки	27,4	22,8	31,5	23,7
Кольцевой надрез	32,1	26,9	37,6	28,2

Проращивание во влажной среде	36,3	30,4	40,2	32,1
Обработка «Вымпелом»	29,8	25,1	34,3	26,2

Наши наблюдения показали, что площадь листьев в фазу цветения изменялась в определенных пределах и зависела от сорта и способа подготовки клубней. Наибольшая площадь листовой поверхности наблюдалась у сорта Невский на варианте при проращивании во влажной среде – 40,2 тыс. м², а у сорта Метеор на этом варианте она составила 36,3 тыс. м².

Увеличение ассимиляционной поверхности листьев оказывает существенное влияние на нарастание массы клубней. Большое влияние на рост клубней картофеля оказывают, кроме погодных условий, способы подготовки клубней картофеля к посадке.

Нами отмечено, что в процессе роста и развития картофеля происходит непрерывное нарастание урожайности. Подготовка клубней к посадке ускоряет рост и развитие растений, что в свою очередь обеспечивает более раннюю и высокую урожайность.

Способы подготовки клубней к посадке, определяя величину урожая, оказывает заметное влияние на его структуру.

Все способы подготовки клубней к посадке в 2018 г. дали положительные результаты. Наибольшая прибавка урожая наблюдалась при проращивании во влажной среде. Показатели у сорта Невский были выше, чем у сорта Метеор.

Анализ структуры урожая показал, что сорт и способ подготовки клубней к посадке оказывают заметное влияние на выход клубней семенной и крупной фракций.

Наибольшая товарность наблюдалась у сорта Невский в варианте проращивании во влажной среде (92,5 % в 2018 году). В связи с неблагоприятными метеорологическими условиями в 2019 г. наблюдалось снижение товарности по всем вариантам изучаемых сортов по сравнению с 2018 г.

Урожайность картофеля находится в тесной зависимости от способов подготовки клубней к посадке (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов картофеля при различных способах подготовки клубней к посадке

Вариант опыта	Невский					Метеор				
	урожайность, т/га			прибавка к контролю		урожайность, т/га			прибавка к контролю	
	2017 г.	2018 г.	среднее за 2 года	т/га	%	2017 г.	2018 г.	среднее за 2 года	т/га	%
Без подготовки	23,7	20,6	22,2	–	–	22,8	19,8	21,3	–	–
Кольцевой надрез	28,2	22,9	25,6	3,4	15,3	25,9	21,6	23,8	2,5	16,4
Проращивание во влажной среде	32,1	25,3	28,7	6,5	29,3	29,4	23,1	26,3	5,0	12,4
Обработка Вымпелом	26,2	21,8	24,0	1,8	8,1	24,0	21,1	22,6	1,3	10,6
НСР ₀₅	1,9	1,9				2,1	1,4		1,4	

Исследования показали, что урожайность всех сортов картофеля была выше на вариантах с предварительной подготовкой клубней к посадке во все годы проведения опыта. Так, проращивание во влажной среде обеспечила прибавку урожайности сортов картофеля на 26,4-29,1 %.

В 2019 году урожайность сортов картофеля снизилась на 15 - 27 % по сравнению с 2018 годом.

Наиболее урожайным в 2018 и 2019 годах оказался сорт Невский (32,1 т/га и 25,3 т/га соответственно при проращивании во влажной среде).

Способы подготовки клубней к посадке, повышая урожайность картофеля, оказывали влияние на качество клубней.

Анализируя данные, можно сделать вывод, что содержание сухого вещества и крахмала в клубнях увеличивается с возрастом растений и зависит от способа подготовки посадочного материала. Проращивание во влажной среде повышает показатели качества по сравнению с другими способами подготовки клубней к посадке.

Лучшие показатели качества (сухое вещество, крахмал, вкус) у сорта Невский.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что предпосадочная стимуляция клубней оказывает позитивное влияние на темпы роста и развития раннего картофеля. Проращивание на свету, обработка «Вымпелом» и проращивание во влажной среде ускоряли наступление фазы развития картофеля и отдаляли период наступления увядания ботвы, что способствовало большему формированию ранней продукции. Все способы предпосадочной обработки оказали стимулирующее воздействие на формирование урожайности. Прибавка составляла от 8,1 до 29,3 %. Максимальный урожай картофеля был получен в условиях 2017 года при проращивании во влажной среде у сорта Метеор – 30,4 т, Невский – 32,1.

Библиография

1. Дурнев Г.И., Лысенко Н.Н. Картофель в Среднерусской лесостепи: монография. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2012. 296 с.
2. Коломейченко В.В. и др. Рекомендации по возделыванию кормовых корнеплодов и клубнеплодов в Орловской области. Орел, 1997. 28 с.
3. Митина Е.В., Евдакова М.В. Система защиты картофеля от вредных объектов в ООО «Сушпродукт» Шаблыкинского района Орловской области // В сб.: Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Матер. XIV Межд. науч. конф., 2017. С. 358 - 362.
4. Наумова Е.Ю., Митина Е.В. Грибные болезни картофеля в Тульской области // В сб.: Защита растений в условиях экологизации сельскохозяйственного производства: Матер. Межд. науч.- практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, 2018. С. 244 - 248.
5. Федотов В.А., Кадыров С.В., Щедрина Д.И. Агротехнологии полевых культур в Центральном Черноземье: учебное пособие. Воронеж: Изд-во «Истоки», 2011. 260 с.
6. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Влияние почвенных условий на урожайность люпина белого // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 33 - 39.
7. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние фильтрата спиртовой барды на физиологические показатели и урожайность ярового ячменя на черноземе выщелоченном // Образование, наука и производство. 2014. № 2 (7). С. 76 - 80.

8. Резвякова С.В. Видовой состав и численность сеgetальных растений в агроценозах полевых культур // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 103 - 106.

9. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

10. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

УДК 631.8:635.655(470.323)

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузьминов К.В., Комарицкая Е.И.
ФГБОУ ВО Курская ГСХА

Аннотация: В производственном опыте изучено влияние различных инокулянтов на рост и развитие, элементы продуктивности, урожай и качество семян сои сорта Асука в условиях выщелоченных черноземов Курской области.

Ключевые слова: соя; инокулянты; сорт Асука; урожайность; содержание белка.

Для сои важным механизмом взаимодействия с ризобактериями служит их способность стимулировать формирование азотфиксирующего симбиоза с клубеньковыми бактериями [1].

Бактериальные препараты насыщают растения кроме питательных элементов еще и стимулирующими веществами (витамины, фитогормоны и т.д.)[2].

Чтобы повысить содержание азотфиксирующих бактерий в ризосфере растений и увеличить их урожайность, применяются микробиологические удобрения, содержащие наиболее активные бактериальные штаммы. В результате симбиотических отношений клубеньковых бактерий и растений азотфиксаторы передают растениям большое количество легкоусвояемых соединений азота (замещающих до 80 кг/га азотных туков), что существенно увеличивает урожайность сои

[3]. При решении задач по увеличению показателей продуктивности сои в условиях региона, в почвах которого не содержится специфических штаммов ризобий, необходимых для образования клубеньков на корнях растений и фиксации азота из атмосферы, особо важным является вопрос об использовании наиболее подходящих и продуктивных штаммов бактерий [4].

Современный рынок инокулянтов сои представлен большим количеством препаратов различных фирм-производителей, поэтому наши исследования, посвященные изучению влияния различных инокулянтов на продуктивность сои, являются актуальными.

Опыт по изучению влияния инокулянтов на продуктивность сои сорта Асука проводили в 2019 - 2020 гг. в условиях ИП Глава К(Ф)Х Кузьминов В.В. Золотухинского района Курской области на выщелоченном черноземе.

Схема опыта включала следующие варианты:

- 1 вариант – контроль (без обработки инокулянтами)
- 2 вариант – инокулянт ХайКоут Супер Соя (1,5 л/т) + ХайКоут Супер Экстендер (питательный раствор - 1,5 л/т)
- 3 вариант – инокулянт ХайСтик Соя (4 кг/т)
- 4 вариант – инокулянт Коверон Бобовые (1 кг/т).

Производитель инокулянтов ХайСтик Соя и ХайКоут Супер Соя на основе бактерии р. *Bradyrhizobium japonicum* – фирма BASF, инокулянта Коверон Бобовые, совмещающего действие микоризных грибов р. *Glomus* spp., триходермы и ризобактерий PRGP – фирма Itapollina.

Возделывание сои проводилось по интенсивной технологии, общепринятой в условиях Центрального Черноземья.

Посев сои проводили 18 мая и 9 мая сеялкой Amazone DMS Primega 9000, способ посева черезрядный с шириной междурядий 37,5 см. При посеве в рядки вносили азофоску (100 кг/га), норма высева - 550 тыс. шт./га. Протравливание семян производили препаратами Максим 1л/т, Эмистим 1 г/т, Альбит 50 г/т, Мегамикс 0,5 л/т, Ультрамаг-Мо 2 л/т.

Во время вегетации посевы обрабатывали гербицидами Тифи (0,06 г/га), Гермес (0,7 л/га), Тренд – 90 (0,2 л/га), Базагран (2,5 л/га). Против вредителей проводили профилактическую краевую обработку препаратом Кинфос (0,33 л/га) и обработку препаратом Монарх (25 г/га) против бабочки репейницы.

Результаты исследований.

Инокуляция семян перед посевом оказала существенное влияние на продолжительность межфазных периодов сорта сои Асука. Так,

продолжительность межфазного периода «посев-всходы» как у растений, обработанных инокулянтами, так и на контроле, составила 9 дней. Период «всходы-начало цветения» у растений на контроле и на варианте с обработкой инокулянтом Коверон Бобовые составил 37 дней, у растений с обработкой ХайСтик Соя - на 1 день больше (38 дней), с обработкой ХайКоут Супер Соя + ХайКоут Супер Экстендер - 39 дней.

В целом длина вегетации при обработке семян инокулянтами увеличилась по сравнению с контролем на 1 - 4 дня, достигнув максимума на варианте с препаратами ХайКоут Супер Соя + ХайКоут Супер Экстендер (119 дней).

Наибольший фотосинтетический потенциал посевов был отмечен на варианте с обработкой семян инокулянтом ХайСтик Соя – 1119,2 тыс. м²/га·сутки. На варианте с обработкой семян сои препаратами ХайКоут Супер Соя + ХайКоут Супер Экстендер этот показатель составил 1116,2 тыс. м²/га·сутки, а при обработке инокулянтом Коверон Бобовые – 987,5 тыс. м²/га·сутки.

Инокуляция оказала значительное влияние на элементы продуктивности сои. В среднем за 2 года исследований масса семян с одного растения увеличилась на 0,3 - 0,8 г, количество семян с одного растения – на 1,7 - 3,2 шт., масса 1000 семян – на 1 - 8 г, количество бобов с одного растения – на 0,1 - 0,9 шт. по сравнению с контрольным вариантом. Лучшие показатели всех элементов структуры урожая были отмечены на варианте с применением инокулянта ХайКоут Супер Соя + ХайКоут Супер Экстендер.

Данные по продуктивности сои сорта Асука в условиях хозяйства в зависимости от вариантов опыта представлены в таблице.

Таблица

Влияние инокулянтов на продуктивность сои в ИП Глава К(Ф)Х Кузьминов В.В. Золотухинского района Курской области

Варианты опыта	Урожайность, ц/га		Содержание белка в семенах, %	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Контроль	21,6	24,3	38,8	38,6
ХайКоут Супер Соя + ХайКоут Супер Экстендер	25,2	26,3	39,9	39,5

ХайСтик Соя	24,8	26,3	39,9	39,2
Коверон Бобовые	23,0	24,6	39,1	38,6
НСР ₀₅	0,5	0,3		

Анализируя влияние инокулянтов на урожайность сои, было установлено, что наибольшую прибавку в оба года исследований показал вариант с инокулянтом ХайКоут Супер Соя + ХайКоут Супер Экстендер (+3,6 ц/га в 2019 году и + 2,0 ц/га – в 2020 году). На других вариантах также наблюдалось увеличение урожайности: при использовании инокулянта Коверон Бобовые прибавка урожая к контролю составила + 1,4 и + 0,3 ц/га по годам исследования, а при использовании ХайСтик Соя - + 3,2 и + 2,0 ц/га соответственно.

Также нами было отмечено положительное влияние инокуляции на содержание белка в семенах сои. Практически на всех вариантах опыта на протяжении 2 - х лет отмечалась прибавка к контролю на 0,3 – 1,1 %, и лишь на варианте с инокуляцией семян препаратом Коверон Бобовые в 2020 году положительной динамики не наблюдалось.

Таким образом, проведенные нами исследования по изучению влияния различных инокулянтов на продуктивность сои позволили рекомендовать производству при возделывании сои сорта Асука в условиях Центрального Черноземья применять следующие инокулянты для предпосевной обработки семян: жидкий инокулянт ХайКоут Супер Соя (1,5 л/т) + ХайКоут Супер Экстендер (1,5 л/т), а также инокулянт в виде порошка ХайСтик Соя (4 кг/т) с целью повышения урожайности и улучшения качества семян.

Библиография

1. Береговая Ю.В., Тычинская И.Л., Петрова С.Н. и др. Сортовая специфичность эффектов ризобактерий в отношении азотфиксирующего симбиоза и минерального питания сои в условиях агроценоза // Сельскохозяйственная биология. 2018. № 5. С. 977 - 993.

2. Матаруева И.А., Борцова Е.Б., Сиваков Д.Н. Симбиотический потенциал и урожайность сортов сои северного экотипа при обработке семян различными формами соевого нитрагина // Труды Костромской государственной академии. Вып. 82. - Кострома: ГСХА, 2015.С.6 - 10.

3. Абаев А.А., Завалин А.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сои // Агрехимический вестник. 2007. №6. С. 24 - 27.

4. Ишков И.В., Комарицкая Е.И. Влияние обработки семян и посевов биопрепаратами на продуктивность сои в условиях темно-серых

лесных почв Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 7. С. 50.

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

УДК 634.711:631.526.32

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Лупин М.В.

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

Аннотация: Сорта Ранняя заря, Иллюзия, Соколенок, Фантазия, Маросейка и Вольница превосходят контрольный сорт Спутница по фактической урожайности в пределах от 7% (Вольница) до 91% (Ранняя Заря). Возделывание практически всех изучаемых сортов малины, кроме сорта Ivags, рентабельность которого составила 30%, характеризуется высокой экономической эффективностью. Сорта Ранняя заря, Иллюзия, Соколенок, Фантазия, Маросейка и Вольница рекомендуются также для дальнейшей селекции.

Ключевые слова: малина красная, сорта, компоненты продуктивности, урожайность, экономическая эффективность.

Малина – одна из наиболее ценных и востребованных ягодных культур. Ее плоды обладают уникальными питательными и лечебными свойствами, и не случайно современная медицина считает их эликсиром здоровья и творческого долголетия человека [1].

Промышленное выращивание малины активно расширяется по всему миру, особенно в странах, где дешевую рабочую силу можно использовать для ручной уборки урожая. Так, если к началу XXI века в мире выращивалось около 300 тыс. т плодов малины в год, то в 2004 г. было получено свыше 450 тыс.т., а в 2007 – более 600 тыс. т. За полтора десятка лет рост производства составил 100 % [1, 2, 3]. Для получения высоких и стабильных урожаев малины в неустойчивых погодных условиях в большинстве регионов нашей страны не обойтись без большого разнообразия новых адаптивных сортов. Производство в большой степени нуждается в сортах ягодных культур, в том числе и малины, соответствующих индустриальным технологиям возделыва-

ния, отзывчивых на удобрения, с ягодами универсального назначения [4, 5].

Высокая и стабильная урожайность растений является одним из основных признаков современных сортов малины. Урожай куста малины складывается из следующих компонентов: количества плодоносящих побегов, количества латералов на побеге, числа ягод на латерале, средней массы одной ягоды. Каждая из этих составляющих вносит свой существенный вклад, причем неодинаковый, в величину урожая конкретного сорта. Уровень проявления каждого из компонентов продуктивности малины находится в очень тесной зависимости от реакции генотипа на погодные условия конкретного вегетационного периода [6]. Однако эти показатели продуктивности у многих возделываемых сортов ещё не достигают биологически возможного уровня [7].

Большинство районированных и распространенных сортов малины России имеют урожайность от 2,5 до 10 т/га (обычно 3-6 т/га) при средней массе ягоды 2 - 2,5 г, а лучшие сорта показывают до 12 - 15 т/га при максимальном размере ягод 4 - 6 г [7].

В Центральной зоне плодоводства на результативность выращивания малины большое влияние оказывают климатические условия, в т.ч. периодические почвенные и воздушные засухи, жара. Наиболее критическими фазами в отношении дефицита водообеспечения и высоких температур являются фазы интенсивного роста побегов, цветения, формирования завязи и плодоношения растений [8, 9, 10].

Цель исследований - выделить новые перспективные сорта малины красной для внедрения в производство и дальнейшей селекции, которые характеризуются высокой экономической эффективностью в условиях Центральной России (на примере Орловской области).

Исследования проводились в 2016 - 2018 годах на сортовом фонде малины красной в полевых условиях коллекционного участка института. Объекты исследований – 16 сортов малины различного генетического происхождения. Плантация заложена весной 2013 года. Схема посадки растений 4 x 0,5 м.

Агротехнический уход общепринятый для промышленных плантаций малины красной в условиях Центральной России. Исследования проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Климат Орловской области умеренно-континентальный, в целом благоприятен для садоводства.

2016 вегетационный год характеризовался большой нестабильностью по естественному увлажнению – в период 1, 2 и 3 декад июня и

1 декады июля наблюдалась длительная почвенная и воздушная засуха (более 20 дней) – гидротермический коэффициент (ГТК) составил 0,41 - 0,71. Далее засушливые условия продолжились в 3 декаде июля и 1 декаде августа (ГТК - 0,007 - 0,42, 20 дней). Сентябрь также был засушливым: в 1, 2 и 3 декады сентября (более 22 дней) ГТК отмечен в пределах 0,21-0,69.

В 2017 году наиболее засушливые условия наблюдались в 1 и 2 декадах июня (ГТК в пределах 0,19-0,51), период засухи продолжился до 2 декады июля (более 20 дней), (ГТК в пределах 0,78). Данные климатические факторы существенно не отразились на растениях малины.

Результаты исследований

В результате изучения выделена группа сортов с компактным типом куста для бесшпалерного возделывания.

Наибольшим количеством плодовых веточек (латералов) характеризуются следующие сорта: Иллюзия, Ранняя заря, Зарянка - в диапазоне 22...25 шт. при нагрузке одного латерала ягодами в пределах от 14 до 19 шт. Средняя нагрузка ягодами одного латерала выявлена у сортов Иллюзия, Лазаревская, Маросейка, Вольница, Бригантина в пределах – 11 - 13 шт.

По силе развития плодовые веточки сильно различаются, что обусловлено, в первую очередь, развитием плодовых почек, из которых они сформировались, а также расположением их на побеге. Самые верхние почки дают короткие плодовые веточки с малым количеством цветов и небольшим количеством плодов. Самыми продуктивными являются плодовые веточки, расположенные в центральной части побега. Они обладают средним ростом, имеют наибольшее количество соцветий и цветков, формируют самые крупные плоды.

Одним из наиболее важных и основных биологических признаков сорта малины является число репродуктивных образований (веточек и ягод), потенциально влияющих на урожайность растения. Известно, что у малины практически все почки плодовые и в оптимальных условиях выращивания из каждого узла побега формируется одна-две плодовые веточки. В связи с этим зона плодоношения у побегов малины по различным сортам и гибридам существенно различается.

Максимальные показатели массы ягод выявлены у сортов Ранняя заря, Маросейка и Вольница, в диапазоне 4,5 - 5,0 г. Средние показатели массы ягод выявлены у сортов Бригантина, Фантазия, Спутница, Зарянка, Лазаревская, Иллюзия, в пределах - 3,0-4,2 г.

Величина зоны плодоношения у сортов малины Иллюзия, Ранняя заря, Соколенок, Скромница, Бригантина, Зарянка, Пересвет со-

ставляет 80...95 см, при максимальной массе ягод в пределах - 4,2...5,0 г. Средними показателями зоны плодоношения характеризуются сорта Лазаревская, Пересвет, Инна и Спутница - в пределах 81 - 70 см.

Учет биологической урожайности ягод малины с одного плодоносящего побега позволил выявить следующие градации по сортам: максимальное количество ягод на побеге выявлено у сортов Ранняя заря, Зарянка, Фантазия - в пределах 375 - 300 шт./побег. Средние показатели продуктивности плодоносящего побега малины выявлены у сортов Бригантина, Вольница, Маросейка, Лазаревская, Пересвет и Арта - в пределах - 255-187 шт./побег.

По всем изучаемым сортам выявлено среднее количество побегов замещения - в пределах 4-5 штук на погонный метр.

Максимальная биологическая урожайность ягод малины с куста выявлена у сортов Ранняя заря, Фантазия, Маросейка, Соколенок, Иллюзия – 8,4 - 4,9 кг/куст или 42 - 25,2 т/га. Средняя - у сортов Вольница, Пересвет, Зарянка, Спутница и Бригантина - в пределах 4,7-3,5 кг/куст или 23,5 - 17,5 т/га.

Следует отметить, что фактическая урожайность ягод малины составляет в среднем 60 – 65 % от биологической. Максимальные показатели фактической урожайности выявлены у сортов Ранняя заря, Иллюзия, Соколенок, Маросейка - в пределах 27,3 - 16,4 т/га. Средние - у сортов Иллюзия, Спутница, Вольница и Пересвет – 15,3 - 12,4 т/га.

Расчет экономической эффективности возделывания малины показал преимущества и перспективность для производства таких новых сортов как Вольница, Маросейка, Соколенок, Фантазия, Иллюзия и, особенно, сорта Ранняя Заря. При средней цене реализации 222,5 руб./кг рентабельность производства ягод этих сортов варьировала в пределах от 102,6 % (Вольница) до 152,1 % (Ранняя Заря). У контрольного сорта Спутница данный показатель достиг 96,4 %. В целом следует отметить, что возделывание практически всех изучаемых сортов малины, кроме сорта Ivars, рентабельность которого составила 30 %, характеризуется высокой экономической эффективностью.

Библиография

1. Резвякова С.В., Резвякова Е.С. Оценка воздействия стимуляторов роста на повышение зимостойкости и урожайности малины // Вестник аграрной науки. 2017. № 5 (68). С. 3-11. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2017.5.3

2. Rezvyakova S.V., Motyleva S.M. Morphological and physiological characteristics of black currant in the conditions of low temperature stress depending on soil fertility // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. № 3 (51). С. 99-105. DOI: 10.18551/rjoas.2016 - 03.11

3. Богомолова Н.И., Ожерельева З.И., Резвякова С.В., Лупин М.В. Жаростойкость и засухоустойчивость малины красной в условиях Центральной России (на примере Орловской области) // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 4 (24). С. 192 - 202.

4. Резвякова С.В. Зимостойкость и продуктивность новых сортов земляники в условиях Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №9. С. 26 - 30.

5. Резвякова С.В. Теоретические и практические основы повышения биоресурсного потенциала устойчивости садовых культур к температурным факторам / Диссертация на соискание уч. степ. доктора с.-х. наук. Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. Воронеж. 2016. 385 с.

6. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Изменение радиационного режима и фотосинтеза в кроне яблони при обрезке на многолетнюю древесину // Садоводство и виноградарство. 200. % 5. С. 32 - 36.

7. Резвякова С.В. Оценка селекционной ценности исходных форм яблони в селекции на зимостойкость // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 1 (25). С. 161 - 165.

8. Богомолова Н.И., Резвякова С.В., Лупин М.В. Биологическая продуктивность и фактическая урожайность малины красной как основа высокой экономической эффективности в условиях Центральной России // Вестник аграрной науки. 2020. № 3 (84). С. 10 - 16.

9. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Влияние иммуномодуляторов на устойчивость к температурным факторам саженцев яблони и груши в питомнике // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 4 (24). С. 244 - 249.

10. Богомолова Н.И., Ожерельева З.И., Резвякова С.В. Фракционный состав воды в тканях однолетних побегов облепихи крушиновидной, как критерий адаптивности к зимним условиям // Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 9. С. 94 - 101.

УДК 635.655 : 631.5 (470.319)

ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ СОИ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Матвейчук П.Н.

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

Аннотация: В ООО «Дубовицкое» Малоархангельского района Орловской области проводили сравнительное изучение сортов сои селекции ФНЦ Зернобобовых и крупяных культур. Лучшие результаты по урожайности в среднем за три года показали сорта Мезенка 3,1 т/га, Зуша – 2,6 т/га.

Ключевые слова: сорта сои Ланцетная, Свапа, Мезенка, Зуша.

Развитие отечественного сельского хозяйства в значительной мере определяется степенью освоения новых технологий, инновационно-инвестиционной привлекательностью аграрного сектора экономики и достигнутым уровнем эффективности производства [1-4]. Поиск резервов повышения эффективности сельского хозяйства и отдельных его отраслей имеет как практическое, так и научное значение. Соя как бобовая культура является отличным предшественником для многих сельскохозяйственных культур, так как почва остается после нее очищенной от сорняков и обогащенной азотом, что свидетельствует о весьма важном значении сои в агротехническом отношении [5-8]. В практике многих стран решение проблемы обеспечения населения полноценными и доступными продуктами питания, особенно белком, осуществляется за счет использования соевых продуктов. В семенах сои содержится 33,7 % белка, 18 % жира и 6,3 % углеводов [9, 10].

Базовое хозяйство АО «Щелково Агрохим» в Орловской области ООО «Дубовицкое» располагает большими возможностями по использованию передовых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, основанных на современных сортах, технике, удобрениях и средствах защиты. Это хозяйство является одним из лидеров в растениеводстве среди всех хозяйств Орловской области, о чем свидетельствуют результаты по урожайности и показатели качества всех возделываемых культур и, в частности, сои в последние годы. В этом хозяйстве изучали продуктивность сортов сои местной селекции *Ланцетная, Свапа, Мезенка, Зуша*.

Сорт Ланцетная. Оригинатор ФГБНУ Всероссийский НИИ зернобобовых и крупяных культур (ВНИИЗБК). В госреестре с 2005 года. Регионы допуска 3 и 5 (Центральный и Центрально-Чернозный). Получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции (F2)

от скрещивания сортов Белгородская 48 х Грибская 12. Разновидность Молдавика цитрина, подвид Славянский.

Раннеспелый сорт, вегетационный период 93-96 суток. Растение детерминантное, промежуточной формы, с серым опушением. Цветок фиолетовый. Семена удлиненные, желтые, рубчик коричневый с глазком. Масса 1000 семян средняя 118,6 г. Высота прикрепления нижнего боба 10,0 - 18,8 см. Средняя урожайность в Центральном регионе 8,9 ц/га, в Центрально-Черноземном регионе – 15,4 ц/га. Урожайность в ООО «Дубовицкое» Малоархангельского района Орловской области 24,8 ц/га. Содержание белка в семенах 29,9-36,8%, жира – 21,8 - 24,4 %. Устойчив к полеганию и осыпанию. В полевых условиях слабо поражается ржавчиной, средне – септориозом.

Сорт Свапа. Оригинатор ФГБНУ ВНИИЗБК. В Госреестре с 2008 года. Регионы допуска 3 и 5. Сорт раннеспелый, вегетационный период 98 - 101 суток. Растение индетерминантное, средней высоты, промежуточной формы, с серым опушением стебля. Цветок белый. Семена среднего размера удлинненно-приплюснутой формы. Масса 1000 семян 114,8 - 140,9 г. высота прикрепления нижнего боба 16 - 22 см. средняя урожайность в Центрально-Черноземном регионе 14,9 ц/га. Урожайность в ООО Дубовицкое 25,6 ц/га. Содержание белка в семенах 32,1 %, жира – 22,7 %. Устойчив к полеганию и осыпанию. За годы испытания в полевых условиях поражения болезнями не наблюдалось.

Сорт Мезенка. Оригинатор ФГБНУ ВНИИЗБК. В госреестре с 2016 года. Регион допуска 5. Сорт получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции F₅ Белор х Л-02. Сорт раннеспелый, продолжительность вегетационного периода в среднем 107 суток. Для полного созревания требуется сумма эффективных температур 2100 (t⁰C > 10⁰). Растение полудетерминантного типа, высотой 86 - 138 см. листья тройчатые, листочки узкие, ланцетовидные, зеленые, цветки мелкие, белые. Бобы слабоизогнутые, светлые (соломистые), опушение бобов и растений – светлое, высота прикрепления нижних бобов 13 - 25 см. В бобе 1 - 4 семени, семена средней крупности, масса 1000 семян в среднем 147 г. Рубчик желтый. Содержание сырого протеина в среднем за три года 41,8 %, жира – 21,5 %. Урожайность семян в конкурсном сортоиспытании составила в среднем за три года 3,1 т/га. Поражения болезнями листьев и бобов не обнаружено. Сорт отзывчив на нитрагинизацию и в некоторой степени на минеральный азот (аммиачна селитра N₆₀). Отличается дружным созреванием, пригоден к уборке прямым комбайнированием.

Сорт Зуша. Оригинаторы ФГБНУ ВНИИЗБК и Шатиловская СХОС. В Госреестре с 2015 года. Регион допуска 5. Сорт получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции F₄ от скрещивания сортов Welch x Л-21. Растение полудетерминантного типа, высотой 75-115 см. листья тройчатые, листочки крупные, овально-заостренные, зеленые, цветки мелкие, фиолетовые. Бобы слабоизогнутые, бурые с рыжим опушением. Семена средние, зеленовато-желтые, рубчик коричневый. Масса 1000 семян 153 г. Содержание сырого протеина в семенах в среднем 39,7 %, жира 18,8 %. Урожайность семян в среднем за три года составила 2,6 т/га. Повреждения болезнями листьев и бобов не обнаружено.

Библиография

1. Знаменщикова О.В., Кузьмина Э.О., Резвякова С.В. Средообразующее влияние люпина узколистного // В сборнике: Достижения молодых ученых агропромышленному производству, 2014. С. 93 - 96.
2. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Защита люпина белого от антракноза // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 83-86. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2018.3.83
3. Резвякова С. В., Гурин А. Г., Ревин Н. Ю., Резвякова Е. Приемы повышения продуктивности и экологической устойчивости растений на биологической основе монография. 2017. 179 с.
4. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.
5. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Влияние стартовых доз азотных удобрений на урожайность люпина узколистного на серой лесной почве // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 1 (17). С. 108 - 113.
6. Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Роль бобово-злаковых травосмесей в формировании детрита в почве и её водонепроницаемость при задернении междурядий яблоневое сада // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 282 - 292.
7. Резвякова С.В. Видовой состав и численность сегетальных растений в агроценозах полевых культур // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 103-106.
8. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

9. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

10. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Влияние почвенных условий на урожайность люпина белого // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С. 33 - 39.

УДК 633.853.494:631.5

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ РАПСА ЯРОВОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ

Мельник А.Ф.

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

Аннотация: Установлена продуктивность гибридов нового поколения фирмы Rapool, пригодных для возделывания по системе Clearfield®. В результате исследований установлено, что всхожесть рапса ярового варьировала в зависимости от гибрида. Максимально мощным габитусом отличались растения рапса к X - XI этапу органогенеза. При этом максимальную биомассу сформировал гибрид Циклус КЛ - 7800 г. В то же время высота растений гибрида Чип была максимальная - 147 см, при облиственности 10 шт./растение. Раннееспелый гибрид Чип КЛ обеспечил максимальную урожайность среди изученных гибридов - 4,43 т/га. Второй результат по урожайности показал гибрид Циклус КЛ - 4,07 т/га. Гибриды Цебра КЛ и Культус КЛ показали третий результат среди изученных гибридов. Гибрид Циклус КЛ обеспечил максимальную масличность - 47,8 %, что на 0,9-3,2 % больше в сравнении с другими изучаемыми гибридами. Однако максимальный сбор масла с 1 га обеспечил гибрид Чип КЛ- 2064,4 л/га. Гибриды Культус КЛ, Цебра КЛ и Циклус КЛ обеспечили сбор масла 1822 – 1945,5 л/га, соответственно. Экономические расчеты показывают, что в условиях Орловской области по системе Clearfield® максимальную рентабельность обеспечивает гибрид Чип КЛ- 61,5 % при этом чистый доход составляет 46,8 тыс. руб./га, гибрид Циклус КЛ на втором месте - 48,6 % и 36,9 тыс. руб./га, Культус КЛ третий- 47,6 % и 36,1 тыс. руб./га, соответственно.

Ключевые слова: рапс, гибрид, урожайность, масличность, сбор мас-

ла с 1 га.

Рапс является сырьем для производства растительного масла применяемого в пищевых и технических целях [1]. Высока и фитосанитарная роль рапса в земледелии [2]. Он является хорошим предшественником для многих культур. Это ценный медонос и источник для создания биотоплива, что позволяет снизить использование не возобновляемых запасов природных ресурсов [3].

В условиях аридности климата и высокой конкуренции сорняков при производстве сельскохозяйственных культур значительную роль приобретает возделывание сортов и гибридов, устойчивых к абиотическим факторам, так как сорт играет роль экологически безопасного и дешевого фактора повышения продуктивности до 30-50 % [4,5,6].

В связи с этим важно установить продуктивность гибридов нового поколения фирмы Rarool, пригодных для возделывания по технологии Clearfield® в условиях Орловской области.

Объектами исследований являются гибриды рапса ярового: Чип КЛ представляющий раннюю группу спелости, Циклус КЛ - средне-раннюю, Цебра КЛ, Культус КЛ, Сальса КЛ, Кюрри КЛ относятся к среднеспелым, Контра КЛ - среднепоздний. Все изучаемые гибриды характеризуются низким содержанием глюкозинолатов.

Исследования проводили в ООО «Водолей» Свердловского района Орловской области. Гибриды посеяны с нормой высева 600 тыс./га. Семена протравлены препаратом Круйзер. Предшественником является озимая пшеница. Осенью под вспашку внесли 150 кг/га диаммофоски (ДАФК) (NPK 10:26:26) АО "ФосАгро". В ее состав входят все три основных элемента питания: азот, фосфор, калий, а также макро- и микроэлементы: сера, магний, кальций и небольшие количества Cu, Zn, Mn, Fe, Si и т.д., повышающие агрономическую ценность удобрения. В опыте проводили поделяночную комбайновую уборку семян рапса.

Почва опытного участка представлена черноземом луговым тяжелосуглинистым с содержанием гумуса 5,6 %, pH 4,8, P₂O₅ – 158,4, K₂O -246 мг/кг.

Климат территории района, относится к умеренно - континентальному с достаточным количеством тепла и влаги, однако с неравномерным распределением осадков, особенно в летние месяцы.

Метеорологические условия вегетационного периода рапса ярового в 2020 году отличались от среднеголетних данных. Так весна была слишком затяжной, холодной. В мае отклонение температуры от

среднегодовое значение составило $-2,6^{\circ}\text{C}$. Поэтому всходы появились через 16 - 18 дней после посева, который проведен в третьей декаде апреля на глубину 2-3 см. При этом развитие их шло медленно. В то время как сорняки появились уже через 9 - 10 дней и активно начали вегетацию.

В целом за вегетацию сумма активных температур составила 2690°C . Это незначительно меньше среднегодовых значений (97,7%).

Осадки в течение всей вегетации рапса выпадали неравномерно. Так в апреле осадков выпало больше среднегодовых значений. В мае и июле их выпало 146,3- 149,3 % к средне многолетнему значению соответственно. Этот фактор для ярового рапса находился в течение всей вегетации в оптимальном соотношении, что обеспечило дружные, но поздние всходы гибридов рапса и высокую урожайность.

В результате исследований установлено, что всхожесть рапса ярового варьировала в зависимости от гибрида. Так максимальную всхожесть обеспечили гибриды Культус, Кюрри и Контра – 90 -94 %. В то же время гибрид Сальса показал минимальную всхожесть – 61 %. У гибридов Циклус и Чип всхожесть варьировала в пределах 81 – 84 %

Продолжительность периода от всходов до листовой розетки составила более 20 дней, что объясняется низкими положительными температурами в течение всего мая месяца. Это привело к задержке роста и развития рапса, и в то же время способствовало активному росту сорняков. Конкурировать с сорняками гибридам рапса было сложно, поэтому была применена обработка гербицидом Нопасаран, который полностью подавил сеgetальную растительность. Одна обработка гербицидом Нопасаран обеспечила содержание посевов в чистом состоянии до уборки рапса.

Против вредителей посевы обработаны системным препаратом Биская - 0,4 л/га. В фазу розетки листьев посевы рапса обработали препаратом Карамба 1л/га - системным фунгицидом с ростостимулирующим действием для контроля альтернариоза и фомоза, повышения устойчивости к полеганию.

Установлено, что в фазу розетки листьев гибриды рапса в вариантах опыта существенно не отличались. Высота растений составила 30 - 35 см, с хорошо развитой листовой поверхностью у всех гибридов.

Анализ структуры растений рапса ярового на VIII- IX этапе развития по вариантам показывает, что изучаемые гибриды уже существенно отличались по высоте растений и массе листьев на

одном растении. Так высота растений варьировала по изучаемым гибридам. Так гибрид Сальса КЛ имел высоту 50,2 см, тогда как гибрид Циклус достиг высоты 77,2 см г (табл.1). Масса листьев с 1 растения также варьировала по гибридам. Так наибольшую листовую массу сформировал гибрид Чип – 542,0 г/растение, тогда как у гибрида Культус масса листьев составила 250 г.

Таблица 1
Отличительные признаки гибридов рапса ярового на VIII- IX этапе органогенеза

Признак	Гибрид							
	Цебра	Чип	Циклус	Культиус	Сальса	Контра	Кюрри	Среднее
Масса листьев, г/раст	348	542	408	250	354	505	540,5	421,1
Высота растений, см	74	62,7	77,2	61,5	50,2	66,3	54,1	63,7
Масса снопа, г/м ²	2836	4728	3628	2368	2664	4512	4100	3548

Масса снопа также варьировала в зависимости от гибрида. Гибрид Культус в фазу цветения сформировал минимальную массу снопа - 2368 г/м², тогда как гибрид Чип сформировал максимальную биомассу - 4728 г/м².

Максимально мощным габитусом отличались растения рапса к X - XI этапу (табл.2).

Таблица 2
Структура гибридов рапса на X - XI этапе органогенеза

Гибрид	Высота растений, см	Масса растений	Кол-во листьев, шт./раст.	Масса стручков
Кюрри	142,6	4900	12,9	2240
Контра	141	5316	16,3	3016
Сальса	116	4516	14,7	2804

Культус	143,2	7476	12,2	3848
Циклус	135	7800	12,2	3972
Чип	147	4860	10	2992
Цебра	145,7	7108	16	3888
Среднее	139	5996,6	13,5	3308,6

При этом масса растений в среднем составила 5996,6 г/м², что на 31 % больше, чем на предыдущем этапе.

Максимальную биомассу сформировал гибрид Циклус - 7800 г, тогда как масса растений гибрида Сальса составила 4516 г, что на 27,2 % меньше.

Максимальное количество листьев установлено у гибрида Контра -16,3 шт. при высоте растений 141 см. В то же время высота растений гибрида Чип была максимальная - 147 см, при облиственности 10 шт./растение. По – видимому, это связано с более эффективным расходом элементов питания на формирование ассимиляционного аппарата, что может в дальнейшем обеспечить высокую продуктивность этого гибрида.

Урожайность семян в варианте осенним внесением диаммофоски (150 кг/га) под вспашку составила 3,78 т/га при стандартной влажности семян.

Раннееспелый гибрид Чип обеспечил максимальную урожайность среди изученных гибридов - 4,43 т/га. Второй результат по урожайности показал гибрид Циклус - 4,07 т/га. Гибриды Цебра и Культус показали третий результат среди изученных гибридов (табл. 3).

Различия в урожайности гибридов рапса по вариантам опыта статистически достоверны.

Результаты исследований показали, что качество семян также зависело от гибрида.

Таблица 3

Урожайность и качество семян гибридов рапса

Гибрид (А)	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, кг/га
Цебра	4,03	46,9	1890,1
Циклус	4,07	47,8	1945,5
Чип	4,43	46,6	2064,4
Контра	3,13	46,0	1439,8

Кюври	3,66	45,8	1676,3
Сальса	3,13	44,6	1396
Культус	4,04	45,1	1822
среднее	3,78	46,1	1747,7
НСР _{0,5, %}	А-0,33	А- 0,24	

Циклус обеспечил маскимальную масличность – 47,8 %, что на 0,9-3,2 % больше в сравнении с другими изучаемыми гибридами. Связано это по – видимому с его высокой фенотипической способностью усваивать элементы питания на формирование высокой урожайности и масличности, которую обеспечил этот гибрид.

Минимальный сбор масла установлен у гибрида Сальса -1396, кг/га. Это на 43 % меньше, чем гибрид Циклус.

Однако макимальный сбор масла с 1 га обеспечил гибрид Чип 2064,4 л/га. Гибриды Цебра и Циклус обеспечили сбор масла 1890 – 1945,5 л/га, соответственно.

Экономические расчеты показывают, что в условиях Орловской области по системе Clearfield® максимальную рентабельность обеспечил гибрид Чип КЛ- 61,5 % при этом чистый доход составил 46,8 тыс. руб./га, гибрид Циклус КЛ на втором месте - 48,6 % и 36,9 тыс. руб./га, Культус КЛ третий- 47,6% и 36,1 тыс. руб./га, соответственно.

Библиография

1. Федотов, В.А. Рапс России (монография) / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, В.П. Савенков – М.: Агролига России. – 2008. – 336 с.
2. Воловик, В.Т. Рапсосеяние в нечерноземной зоне и его роль в производ-стве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов / В.Т. Воловик, Ю.К. Новоселов, Т.В. Прологова // Адаптивное кормо-производство. – 2013. – № 1 (13). – С. 14 - 20.
3. Аликова, И.В. Ресурсосберегающая технология возделывания ярового рапса в предгорной зоне РСО-алания: автореф. дис. канд. с.-х. наук / Горс. гос. аграр. ун-т. – Владикавказ, 2017. – 24 с.
4. Иванов, В.М. Яровой рапс на черноземных почвах Волгоградской обла-сти / В.М. Иванов, Е.С. Чурзин, С.В. Толстикова //Международный жур-нал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 8. – С. 101 - 103.

5. Мельник, А.Ф. Эффективность возделывания ярового рапса /А.Ф. Мельник, Б.С.Кондрашин, Бирюков А.В. //Зерновое хозяйство.- № 5.- 2006.- с. 11 - 12.

6. Сафиоллин, Ф.Н Сравнительная оценка продуктивности двулулевых сортов ярового рапса в почвенно-климатических условиях восточного Закамья Республики Татарстан /Ф.Н. Сафиоллин //Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 2. – С. 45 - 48.

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

8. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

9. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.10.

10. Резвякова С.В. Агрэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

УДК 632.9

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ООО «АГРОФИРМА «ДЕКАР-КОРСАКОВО» КОРСАКОВСКОГО РАЙОНА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Митина Е.В.

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

Аннотация: Ячмень – одна из древнейших сельскохозяйственных культур. Получение высоких урожаев ячменя невозможно без защиты от вредителей, болезней и сорняков. Для защиты ярового ячменя от вредных организмов предлагается использовать следующие препараты: Балет КЭ - 0,4 л/га; Дикопур Ф ВР-1,4 л/га; Эстерон КЭ - 0,7 л/га; Фагот, КЭ - 0,1 л/га; Алирин-Б, Ж – 2 л/га; Бактофит СК – 3 л/га.

Ключевые слова: яровой ячмень; фунгициды; инсектициды; гербициды; вредители.

Среди зерновых культур по посевным площадям и валовым сборам зерна, ячмень занимает четвертое место в мире после пшеницы и кукурузы [1,2].

Благодаря своим биологическим особенностям ячмень является хорошим компонентом в наборе культур полевого севооборота. Хорошим предшественником для него являются многолетние травы. [3,4]. Ячмень характеризуется сравнительно коротким вегетационным периодом и, следовательно, рано освобождает занятые площади.

На получение высокой урожайности ячменя ярового влияют различные факторы: применение удобрений, регуляторов роста [5,6] и т.д. Однако общие потери зерна ячменя от вредных организмов в условиях высокой интенсификации зернопроизводства могут достигать 30%. При современном уровне защиты ячменя от вредителей, болезней и сорняков потери находятся на уровне 15 - 17%.

Поэтому целью наших исследований было изучение вредных организмов на посевах ярового ячменя и защита от них в условиях ООО «Агрофирма «Декар-Корсаково» Корсаковского района Орловской области.

Для решения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Провести учёт полосатой хлебной блошки и определить биологическую эффективность применения инсектицидов.
2. Провести учёт болезней в посевах ярового ячменя и определить биологическую эффективность применения фунгицидов.
3. Провести учёт сорных растений в посевах ярового ячменя и определить биологическую эффективность гербицидов.
4. Рассчитать хозяйственную эффективность комплекса препаратов, применяемых на яровом ячмене.

В хозяйстве преобладают черноземы оподзоленные. Гранулометрический состав – среднесуглинистый, удовлетворяет биологические потребности ярового ячменя, рН приближен к нейтральному и не требует известкования.

Яровой ячмень сорта Атаман был посеян 23 апреля с нормой высева 4,5-5 млн./га. После уборки предшественника было проведено лущение стерни, а затем зяблевая вспашка. Внесение удобрения: осенью суперфосфата двойного гранулированного 63,9 кг/га д.в., хлористого калия - 90,1 кг/га д.в. Весной после закрытия влаги, перед культивацией вносили аммиачную селитру в норме 43,6 кг/га д.в. При посеве в рядки вносили простой суперфосфат в норме 10 кг/га д.в.

На посевах культуры были применены следующие средства защиты растений:

1. Протравливание семян перед посевом: Бактофит СК -10 л/т.
2. Гербицид довсходовый: Балет КЭ –0,3-0,5 л/га.
3. Гербицид послевсходовый: Дикопур Ф, ВР - 1-1,6 кг/га., Эстерон, КЭ – 0,6-0,8 л/га
4. Фунгициды: Алирин-Б, Ж – 2 л/га., Бактофит СК – 2-3 л/га
5. Инсектицид: Фагот, КЭ - 0,1 л/га
6. Микроудобрения: Цеовит моно Медь - 1,50 л /га, Карбамид - 30 л/га

Контролем служил участок 0,1 га, на котором средства защиты не использовали. Учеты численности вредных организмов проводили по соответствующим методикам. Хозяйственную эффективность применения препаратов рассчитывали путём сравнения показателей количества и качества урожайности на обработанных вариантах и контроле.

Наибольшее распространение на посевах ячменя получили вьюнок полевой, осот полевой и пырей ползучий.

Подбор гербицидов осуществлялся исходя, из преобладания злостных корнеотпрысковых и корневищных видов. Гербицид довсходовый Балет КЭ – 0,4 л/га. применили 6 мая, а гербицид Дикопур Ф, ВР – 1,4 кг/га был применен после появления всходов в фазе 2-3 листа 3 мая, также применяли Эстерон, КЭ – 0,7 л/га в фазе кущения для профилактики. Биологическая эффективность используемых препаратов составила 91 %. (таблица 1).

Таблица 1.
Биологическая эффективность гербицидов Балет КЭ, Хатор, ВР

Наименование препарата	Расход препарата л/га	Число сорных растений, экз./м ²			Биологическая эффективность, %
		До обработки	через 20 дней	через 40 дней	
Балет КЭ	0,4	11	1	2	91
Дикопур Ф, ВР	1,4				
Эстерон КЭ	0,7				
Контроль	-	11	25	45	-

Учеты численности вредителей, проведенные на ячмене в хозяйстве, показали, что количество тли равнялось более 10 особей на 1

стебель, а полосатой хлебной блошки численностью более 35 особей на 100 взмахов сачком. Опрыскивание посевов проводилось препаратом Фагот, КЭ - 0,1 л/га двукратно. Первый раз в фазе кущения 29 мая, второй – в фазе колошения 30 июня. Растения на необработываемом участке были сильно повреждены вредителем. На обработанных полях ячменя поврежденность листьев и стеблей растений не изменилась и составила не более 2 %. Биологическая эффективность инсектицида Фагот была 90 %.

Для эффективного применения фунгицидов на посевах ячменя очень важным является своевременность проведения обработок. Для этого необходимо проведение учетов развития и распространения болезни. При появлении первых признаков необходимо применить системные препараты. Наблюдения за развитием болезни гельминтоспориоза на основных полях и на опытном участке, показали, что на контроле болезнь прогрессировала очень быстро, на последнем учёте было выявлено, что все растения заражены гельминтоспориозом.

Биологическая эффективность использования фунгицидов Алирин-Б, Ж – 2 л/га. Бактофит СК – 2-3 л/га рассчитывалась на основе данных по развитию болезни на последний учет (таблица 2).

Таблица 2.

Интенсивность развития, распространенность гельминтоспориоза и биологическая эффективность комплекса фунгицидов

Вариант	Интенсивность развития, %	Распространенность, %	Биологическая эффективность, %
Алирин-Б, Ж – 2 л/га. Бактофит СК – 2-3 л/га	1	2	99
Контроль	4	25	-

Биологическая эффективность комплекса фунгицидов составила 99%.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что применяемые средства защиты позволили увеличить урожай ярового ячменя в хозяйстве на 30,2 % по отношению к контролю.

Таблица 3.

Хозяйственная эффективность применения комплекса препаратов при защите ячменя

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	+ к контролю, ц/га	+% к контролю,
Балет КЭ - 0,4 л/га Дикопур Ф ВР-1,4 л/га Эстерон КЭ - 0,7 л/га Фагот, КЭ - 0,1 л/га Алирин-Б, Ж – 2 л/га Бактофит СК – 3 л/га	37,8	+11,4	30,2
Контроль	26,4		

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что комплексное использование современных препаратов на яровом ячмене позволило заметно повысить урожайность зерна в хозяйстве по сравнению с необработанным участком на 11,4 ц/га.

Библиография

1. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние фильтрата спиртовой барды на физиологические показатели и урожайность ярового ячменя на черноземе выщелоченном // Образование, наука и производство. 2014. № 2 (7). С. 76 - 80.
2. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние фильтрата спиртовой барды на урожайность и качество зерна ярового ячменя на черноземе выщелоченном // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 1 (13). С. 23 - 27.
3. Зарьянова З.А., Кирюхин С.В., Осин А.А. Состояние и продуктивность различных видов многолетних трав в годы с повышенной аридностью климата в северной части ЦЧР РФ. В сб.: Современные тенденции развития аграрного комплекса. Мат. Межд. научно-практ. конф. ФГБНУ « Прикаспийский научно- исследовательский институт аридного земледелия, Региональный фонд «Аграрный университетский комплекс». 2016. С. 917 - 923.
4. Зарьянова З.А., Кирюхин С.В., Осин А.А. Экологическая оценка различных видов и сортов многолетних трав условиях Орловской области. Земледелие. 2016. №4. С. 39 - 42.
5. Кожухова Т.С., Степанова Е.И. Использование стимуляторов роста в сельском хозяйстве // В сб.: Защита растений в условиях экологизации сельскохозяйственного производства: матер. межд. науч.-

практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, 2018. С. 180 - 187.

6. Конеева О.А., Каримов Б.Д., Степанова Е.И. Инновационные технологии в почвоведении // В сб.: Защита растений в условиях экологизации сельскохозяйственного производства: матер. межд. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, 2018. С. 169 - 173.

7. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

8. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

9. Резвякова С.В., Архангельская А.С. Защита люпина белого от антракноза // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 83-86. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2018.3.83

10. Резвякова С.В. Видовой состав и численность сеgetальных растений в агроценозах полевых культур // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 103 - 106.

УДК 633.1

ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ОРГАНАМИ У РАСТЕНИЙ ГРЕЧИХИ

Наполова¹ Г. В., Наполов² В. В.

¹Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

²ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Анотация: В статье рассматриваются особенности системы донорно-акцепторных отношений у различных видов и сортов гречихи.

Ключевые слова: фотосинтез; питательные вещества; система донорно-акцепторных отношений; аттрагирующая способность.

Формирование биомассы растения и отдельных его органов является результатом не только ассимиляционной деятельности фото-

синтезирующих тканей и функционирования корневой системы, но и сложных процессов передвижения, потребления и отложения питательных веществ в соответствии с запросом того или иного органа, что в физиологии растений принято называть системой донорно-акцепторных отношений. Основным органом производства ассимилятов у зеленых растений является лист. При этом строгая предопределенность направленности транспорта ассимилятов не исключает возможность их перераспределения по растению под действием различных факторов. Поэтому экспорт их из листа, как и фотосинтез, – очень зависимые функции. Их изменение прослеживается не только в ходе его формирования, но и при действии на растения самых различных факторов.

Семенная продуктивность растений гречихи отличается ярко выраженной нестабильностью. Одной из причин такого явления считается ремонтантность этой культуры. По мнению Фесенко Н. В. [1] наложение вегетативного и генеративного периодов, является проявлением системы защитно-приспособительных реакций. В течение всего онтогенеза у нее формируется множество вегетативных точек роста, которые обладают более высокой аттрагирующей способностью по сравнению с плодами. Они способны оттягивать на себя большое количество продуктов фотосинтеза и поступающих минеральных элементов. По мере ослабления ростовых процессов в вегетативных органах и увеличения количества плодов на растении возрастает их общий аттрагирующий пул, вызывающий изменение потока пластических веществ в их направлении [2].

Объектами исследования служили следующие виды: *F. cymosum* (4 n), *F. tat. ssp. potanini*, *F. tat. ssp. tataricum*, *F. homotropicum* (2 n), *F. escul. ssp. ancestrale*, кроме того изучались так же несколько сортов гречихи культурной: *F. escul. ssp. esculentum*: Богатырь, (индетерминантный, Россия), Баллада, ограниченно-ветвящийся, Россия); Диккуль, (детерминантный, Россия), М-822 (индетерминантный, Северный Китай), Botansoba (индетерминантный, Япония), Mankan Royal (индетерминантный, Канада). Все они выращивались в условиях вегетационного опыта в лаборатории селекции гречихи Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур. Особенности донорно-акцепторных отношений между вегетативными и репродуктивными органами растений определялись по накоплению и распределению сухого вещества между различными органами, по величине уборочного индекса и повторного использования сухого вещества и элементов минерального питания вегетативных органов на налив семян (балансовым методом [3]).

У представителей рода *Fagopyrum Mill* при вступлении растений в генеративный период, наряду с формированием плодов, продолжается образование и интенсивный рост вегетативных органов (ветви различных порядков, листья и т.д.). В отличие от других зерновых культур гречиха одновременно имеет несколько сильных аттрагирующих центров (акцепторов) ростового, метаболического и запасящего характера. Как свидетельствуют наши данные, Этот процесс видо- и сорто-специфичен и изменяется во время вегетации растений как на организменном, так и на фитоценотическом уровнях.

Для начальных этапов онтогенеза растений (всходы – первый настоящий лист) для диких, и культурных видов (подвидов) гречихи характерно интенсивное формирование массы корней. В дальнейшем (до начала цветения растений) основными акцепторами продуктов фотосинтеза становятся главный побег и его листья. Уже на этом этапе начинают проявляться видовые особенности в аттрагирующей способности и емкости этих органов. У диких видов *F. cymosum* и *F. tataricum* главный побег аттрагировал 35...39 % ассимилятов, в том числе около 42 % от их общего количества аттрагировалось и превращалось в сухое вещество листьев. Предковые формы гречихи обыкновенной отличались слабым развитием и низкой аттрагирующей способностью главного побега (17...18 %) при более высоком её уровне у листьев (до 49 %). У сортов культурного подвида гречихи обыкновенной выраженность её у главного побега превосходила эту величину у листьев.

В течение первой декады цветения у растений формируются новые и достаточно активные аттрагирующие центры – ветви и семена. Аттрагирующая способность главного побега, его листьев и корней начинает постепенно ослабевать, тогда как у ветвей с их листьями все возрастает, особенно у диких видов. Особенностью многолетних видов является очень высокая аттрагирующая способность корней, которые оттягивают на себя до 40...47 % питательных веществ при 10...20 % у однолетних.

Особого внимания заслуживает взаимосвязь вегетативных и репродуктивных органов у различных видов и подвидов гречихи. По мнению ряда исследователей, соотношение между ними характеризует степень филогенетического развития и окультуренности вида или сорта [4, 5, 6]. По нашим данным у них на формирование зерна расходовалось в пределах 10...20 % фонда ассимилятов, тогда как у окультуренных подвидов гречихи татарской (*F. tat. ssp. tataricum*) и обыкновенной (*F. escul. ssp. esculentum*) от 30 до 46 %.

На наш взгляд, это связано со следующими обстоятельствами:

а) изменение в процессе эволюционного становления и филогенетического развития видов их первичной адаптивной стратегии;

б) донорно-акцепторные отношения между органами в системе целого растения;

в) увеличение количества и размеров семян, а также дружности этого процесса, что в совокупности значительно повысило аттрагирующую способность и емкость. Большинство представителей диких видов и подвидов гречихи относятся к самоопыляющимся растениям, имеющим мелкие цветки и семена, опадающие при созревании, с массой 1000 штук 10...12 г. У тетраплоидных форм крупность семян возросла при одновременном уменьшении их количества на растении, т.е. при сохранении в целом примерно одинаковой аттрагирующей емкости.

Селекция сортов гречихи обыкновенной во всех регионах мира как полевой культуры, возделываемой в плотных одновидовых агрофитоценозах, с определенными требованиями к их технологичности, семенной продуктивности на организменном уровне и урожайности семян – на фитоценотическом привела к существенным изменениям в системе донорно-акцепторных отношений между всеми органами растений (корни, главный побег, ветви, листья и семена). В процессе окультуривания и оптимизации условий произрастания уменьшилась масса корней, их аттрагирующая емкость и соответственно потребность в фотоассимилятах для их формирования. В фазу максимального развития растений расход сухого вещества на формирование корневой системы у предковых форм *F. homotropicum* и *F. ssp. ancestrale* составлял 22...24 % от общей биомассы растения, а у культурных сортов только 8...10 % [7].

Возделывание гречихи культурной в плотных, неполегающих посевах привело к отбору и селекции растений с хорошо выраженным прочным, слабоветвляющимся главным побегом, который для своего формирования аттрагировал 25...30 % фотоассимилятов против 15...20 % у предковых форм. Это характерно и для окультуренного подвида гречихи татарской (*F. tat. ssp. tataricum*) в сравнении с предковой дикой ее формой (*F. tat. ssp. potanini*).

Для большинства однолетних видов гречихи характерно интенсивное ветвление, которое продолжается до конца вегетации растений, поэтому точки роста ветвей и листьев на них являются основными аттрагирующими центрами питательных веществ, потребляющими до 40 % и более всего фонда ассимилятов в этот период. По мере окультуривания и дальнейшего отбора слабоветвляющихся биотипов ветви стали

потреблять на свое формирование в 1,5...2 раза меньше питательных веществ, чем у диких и предковых видов и подвидов. Например, у одной из предковых форм гречихи обыкновенной (*F. homotropicum* - самоопылитель) на долю ветвей приходилось 44,5 % сухого вещества растения, у перекрестноопыляющегося подвида *F. ssp. ancestrale* – 40,8 %, а у различных сортов гречихи культурного подвида (*F. escul. ssp. esculentum*) только от 15 до 25 %. Еще большие различия наблюдались у дикого и окультуренного подвидов гречихи татарской [7].

В процессе эволюционного становления, естественного и искусственного отборов у гречихи обыкновенной и татарской функция образования семян стала определяющей в стратегии выживания и распространения. Это привело к изменению донорно-акцепторных отношений в их пользу. На их долю у окультуренных подвидов гречихи приходилось в 3...4 раза больше фонда ассимилятов, чем у их диких сородичей [8].

Состояние донорно-акцепторных отношений между всеми органами, особенно между вегетативными и репродуктивными, может служить показателем их семенной продуктивности и состояния селекции этой культуры в той или иной стране. Как свидетельствуют наши данные, наиболее совершенными в отношении повышения аттрагирующей способности и емкости семян, являются сорта, отселектированные в Европейской части России. Самой высокой акцепторной способностью по отношению к реутилизируемым веществам отличались семена детерминантного сорта Диккуль. Она обоснована дружным плодотворением и наливом семян, т.е. созданием в короткий промежуток времени большого числа аттрагирующих центров с высокой суммарной емкостью. Уборочный индекс - $K_{\text{хоз}}$ (процентное отношение массы семян к массе всего растения) у них в наших опытах достигал 46...50 %, тогда как у сортов из других стран не более 30...35 % [9]. Для изменения донорно-акцепторных отношений в пользу функции образования семян за счет ограничения ростовых процессов вегетативных органов селекционеры России широко используют поиск и вовлечение в селекцию спонтанных мутаций с ограниченным ветвлением и детерминантным типом роста побегов, а также другие морфологические формы растений.

Таким образом, общей тенденцией в изменении донорно-акцепторной системы взаимосвязей между органами растений у современных сортов является частичная редукция доли стеблей при сохранении или лучшем развитии фотосинтезирующих органов, позволяющая больше ассимилятов направлять на формирование семян.

Наряду с этим, выявилась и вторая особенность, заключающаяся в том, что повышение возможностей формирования семенной продуктивности у растений современных сортов, достигалось следующими путями:

- увеличение аттрагирующей способности и вклада главного побега у индетерминантных сортов;
- повышение этого потенциала ветвей первого порядка у сортов детерминантного типа.

Такой тип структурной организации растений и распределения аттрагирующего потенциала позволяет максимально использовать их для формирования высокой семенной продуктивности.

Библиография.

1. Фесенко Н.В., Мартыненко Г.Е. Тенденции эволюции гречихи в восточно-европейском ареале и использование их в селекции // Вестник РАСХН №1. 1998. - С.10 - 13.

2. Лаханов А.П., Ленькова Г.В., Фесенко А.Н. Особенности продукционного процесса, роста и жизнедеятельности корневой системы у новых видов гречихи // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Труды III Международного симпозиума (21-25 июня 1999). М.: Пушино, 1999. - С. 324 - 327.

3. Новикова Н.Е. Определение реутилизации веществ, как метод изучения донорно-акцепторных отношений в растениях // Продукционный процесс сельскохозяйственных культур – Орёл ГАУ, 2001. Ч 4. Стр. 101 - 104.

4. Новикова Н.Е., Лаханов А.П. Уборочный индекс как физиологический критерий продуктивности и перспективы его дальнейшего увеличения у сортов гороха // Продукционный процесс, его моделирование и полевой контроль. НИИСХ юго-востока, Саратов, 1990 – С. 139 – 143.

5. Пьянков В.И., Ящиков М.Ю., Ламанов А.А. Транспорт и распределение ассимилятов и структура донорно-акцепторных отношений у дикорастущих видов Среднего Урала // Физиол. раст. – 1998. Т. 45, № 3. Стр. 578 - 586.

6. Лаханов А.П., Коломейченко В.В., Фесенко Н.В., Наполова Г.В., Музалевская Р.С., Савкин В.И., Фесенко А.Н. Морфофизиология и продукционный процесс гречихи: монография. – Орел: - Издательство: ИД Орлик, 2004. – 436 с.

7. Лаханов А.П., Фесенко Н.В., Мартыненко Г.Е., Фесенко А.Н., Гуринович И.А., Коломейченко В.В., Савкин В.И., Наполова Г.В., Музалевская Р.С. Система донорно-акцепторных отношений между органами растений у гречихи. // Сб.: Продукционные процессы и устойчивость растений. Коломейченко В.В. Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2017. - с. 125 - 137.

8. Lachanov A.P., Napolova G.V., Napolov V.V., Kolomeichenko V.V. Sistem of donor-acceptor relations between organs of buckwheat plants. // Advances in buckwheat research. Orel: Kartush, 2010. - p. 241 - 245.

9. Lakhanov A., Napolova G., Napolov V., Kolomeichenko V. System of donor-acceptor relations between organs of buckwheat plants. // Сб.: Продукционные процессы и устойчивость растений. Kolomeichenko V.V. Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2017. С. 330 - 337.

10. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

УДК 633.12

ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И МЕДОПРОДУКТИВНОСТИ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ

Наумкин В.П.

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

Аннотация: В получении высоких и устойчивых урожаев гречихи большое значение имеет приспособленность растения к определенным почвенно-климатическим условиям. Новые сорта селекции ФНЦ ЗБК позволяют получать в холодно-умеренном агроклиматическом поясе Европы и Азии, достаточно высокие урожаи, несмотря на менее благоприятные для развития культуры условия. Максимальную биологическую продуктивность в агроценозе сформировали растения сорта Сумчанка, высокую - сортов Нектарница, Аромат, Богатырь и др. Выделялись они и по посещаемости пчелами, и нектаропродуктивности. гречиха посевная на настоящий момент по-прежнему остается основной медоносной культурой во многих регионах России. Даже при самой низкой нектаропродуктивности посевов — 60 кг / га при посевной площа-

ди 1 млн га мы имеем нектарный запас в 60 тыс. т. Большие перспективы дает организация в хозяйствах цветочно-нектарного конвейера, позволяющего значительно продлить медосбор и получить дополнительно высокие урожаи зерна и меда. Выбор сортов с высокой нектаропродуктивностью, применение рациональных агротехнических приемов, в первую очередь рациональных сроков и способов посева, внесения удобрений и пр. нектаропродуктивность можно увеличить в 2 - 3 раза.

Ключевые слова: гречиха, сорта, урожайность, медопродуктивность, культура, срок посева.

Гречиха - традиционно ценная крупяная и медоносная культура России. Нектаропродуктивность сортов в 40 – 50 - е годы прошлого века была в среднем 60 кг/га, а урожайность в 10 - 12 центнеров зерна с гектара считалась приличной. При посевных площадях в 1,5 - 2,0 млн. га такая продуктивность позволяла удовлетворять потребности населения в гречневой крупе и меде [1-2].

С конца 70 - х годов в ряде регионов пчеловоды стали жаловаться на плохие медосборы с гречихи. Среди основных причин выявили нарушение агротехники и низкую нектаропродуктивность используемых сортов. К сожалению, следует отметить, что эти жалобы вполне обосновано звучат и сегодня.

Селекционеры-растениеводы длительное время вели селекцию на продуктивность гречихи, дружность созревания зерна, технологические качества, изменение габитуса растения и др. Но крайне неудачны для пчеловодства оказались такие направления, как селекция на скороспелость, на снижение числа цветков и соцветий на растении; на уменьшение числа нектарников в цветке (до 3...2...1) наконец, селекция на создание самоопыляющихся форм и сортов гречихи. С точки зрения растениеводства это ново и перспективно, а для пчеловодства?

Начиная с 90 - х годов посевные площади под гречиху стали сокращать, отдавая их под культуры основных проектов региона — « Пшеница 2000 », « Пивоваренный ячмень », « Сахарная свекла », « Соя », « Рапс ». Следует отметить, что в соответствии с научно обоснованной структурой посевных площадей, в Орловской области необходимо иметь 120 тыс. га посевов крупяных культур, в том числе 100 тыс. га гречихи. Реально вместо этого засеивали 40 - 50 тыс. га. Созданный и возделываемый на полях Орловщины сорт Баллада был слабо посещаем пчелами, а говорить об интенсивной технологии возделывания в этот период в хозяйствах не приходилось. Многие хозяйства высевали старые сорта, которые стабильно обеспечивали урожайность 10 - 12 ц/га на площадях 100 - 200 га. Пчеловодов - любителей это устраивало. Появление же на Орловщине после 1993 г. крупных пасек в 100 - 200 и более семей выявило необходимость улучшения кормовой базы пчеловодства. [10].

Для селекции гречихи нектаропродуктивность важна тем, что является признаком, тесно связанным с продуктивностью растения. Комплексного изучения сортов гречихи, выращиваемых на полях России, на нектаропродуктивность, пыльцевую продуктивность и посещаемость пчелами не проводили. Исследования, выполненные в отдельных регионах, показали, что сорта имеют неодинаковую привлекательность для пчел.

Оценивая в условиях Орловской области сортообразцы гречихи из мировой коллекции ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (г. Санкт-Петербург), относящиеся к четырем эколого-географическим группам: скороспелой северной, среднеспелой южной, среднеспелой прибайкальской и позднеспелой приморской, мы установили, что в пределах каждой группы имеются сорта с низкой и высокой привлекательностью для пчел. Нектаропродуктивность сортообразцов колебалась от 19,5 кг/га (Пермская местная) до 120,7 кг/га (Искра), с варьированием по годам от 11,5 кг/га до 138,7 кг/га. Среди сортов, созданных во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур (г. Орел) выделились два (Сумчанка и Нектарница), достоверно превысившие стандарт Шатиловская 5 по посещаемости пчелами на 148 - 157 % и нектаропродуктивности до 161 % [3-6].

Работа по сравнительному изучению основных показателей продукционного процесса у 21 сорта гречихи, созданных в разные годы селекционерами ФГБНУ ФНЦ ЗБК, показала, что максимальную биологическую продуктивность в ценозе сформировали растения сорта Сумчанка, высокую — сортов Нектарница, Аромат, Богатырь и др. Выделялись они и по посещаемости пчелами, и нектаропродуктивности [7-9].

В получении высоких и устойчивых урожаев гречихи большое значение имеет приспособленность растения к определенным почвенно-климатическим условиям. В последние годы в ФНЦ ЗБК на основе детерминантного сорта Сумчанка создана серия сортов нового поколения с повышенной устойчивостью к полеганию — Деметра, Дождик (крупнозерные), Дикуль (короткостебельный, отзывчивый на внесение повышенных доз минеральных удобрений, пригодный к механизированной уборке), Девятка (крупнозерный, отличается повышенной конкурентоспособностью в условиях пониженных температур и раннего посева), Диалог (крупнозерный, короткостебельный, дружносозревающий), Дизайн (зеленоцветковый с повышенной устойчивостью плодов к осыпанию и дополнительным потенциалом фотосинтеза). Проходит государственное сортоиспытание новый сорт Дружина, характеризующийся высоким выходом крупы.

Новые сорта селекции ФНЦ ЗБК позволяют получать в холоднo-умеренном агроклиматическом подпоясе Европы и Азии, достаточно высокие урожаи, несмотря на менее благоприятные для развития культуры условия.

В процессе селекции наряду с увеличением урожайности наблюдается улучшение большинства показателей качества зерна и крупы: увеличение массы 1000 зерен на 5,2 %, выравнивания крупы — на 7,6 %, выхода ядрицы — на 1,6 %, крупности крупы — на 20,4 %. Сорты гречихи нового поколения характеризуются высоким содержанием белка (14,5 - 16,0 %), имеют крупное, полное, выровненное зерно, которое обеспечивает, в целом, высокий общий выход крупы (70,8 - 73,6 %). У крупнозерных сортов Девятка, Диалог, Диккуль, Дизайн выход ядрицы в среднем составляет 65,9 - 67,0 %. В дальнейшей селекции следует обратить внимание на качество белка, его аминокислотный состав.

В современных условиях глобального и локального изменения климата производство гречихи и меда ставит перед учеными сложную задачу одновременного повышения этих показателей, а также устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды, улучшения качества продукции. Добиться этого можно только в комплексе с использованием медоносных пчел на ее опылении.

Практика последних десятилетий показывает, что там, где пчелоопыление хорошо организовано, получают более высокие урожаи зерна и медосборы. В одном из хозяйств Болховского района Орловской области растениеводы основное внимание сосредоточили на выполнении всех требований, предъявляемых к технологии возделывания гречихи, в том числе и на пчелоопылении. В результате, средняя урожайность гречихи сортов Нектарница и Виктория там составила 17 ц/га, а сбор товарного меда — 40 кг/га в среднем на пчелиную семью. В хозяйстве Сосковского района Орловской области получили урожай зерна 20 ц/га и по 22 кг товарного меда от каждой пчелиной семьи, что в несколько раз превысило соответствующие показатели по району в целом.

В настоящее время селекция гречихи с учетом признака нектаропродуктивности проводится в Татарском НИИСХ совместно с НИИ пчеловодства РАСХН. Так, в производстве широко возделывается сорт Саулык, который имеет повышенные показатели нектаропродуктивности и урожайности. В Сибирском НИИ растениеводства и селекции этот сорт дал урожай 41,2 ц/га.

В заключении хочется отметить, что гречиха посевная на настоящий момент по-прежнему остается основной медоносной культурой во многих регионах России. Даже при самой низкой нектаропродуктивности посевов — 60 кг/га при посевной площади 1 млн га мы имеем нектарный запас в 60 тыс. т. Большие перспективы дает организация в хозяйствах цветочно-нектарного конвейера, позволяющего значительно продлить медосбор и получить дополнительно высокие урожаи зерна и меда. Выбор сортов с высокой нектаропродуктивностью, применение рациональных агротехнических приемов, в первую очередь рациональных сроков и способов посева, внесения удобрений и пр. нектаропродуктивность можно увеличить в 2 - 3 раза. И это не предел. Ученые

разных стран уже получали у сортов гречихи рекордную нектаропродуктивность – 300 - 500 кг/га.

Библиография

1. Куликов Н.И., Наумкин В.П. Насекомые на посевах гречихи // Пчеловодство, 2003, №1, С. 24
2. Глазова З.И., Цуканова А.Ф., Наумкин В.П. Урожай и качество семян гречихи при обработке ее посевов реглоном // Селекция и семеноводство, 1992, № 2 - 3, С. 47.
3. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Возделывание горчицы белой (*sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР. Монография. Орёл, 2018. 384 с
4. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Тяжелые металлы в системе почва-растение-мед // Пчеловодство. 2017. № 9. С. 6 - 9.
5. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Химическое загрязнение тяжелыми металлами почвы, растений и семян горчицы белой // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 1 (25). С. 106 - 111
6. Пономарева Е.Г. Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений / 3 - е изд, М. - Колос. - 1980. - С.16 - 38
7. 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.
8. Донской М.М., Наумкин В.П., Донская М.В., Мазалов В.И. Практическое руководство по возделыванию чины посевной. Орел, 2015.
9. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Горчица белая - медоносная культура. Монография. Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2015. 184 с.
10. Нуждин А.С. Учебник пчеловода / М.-Колос.-1984.-С.87-129.

УДК 638.19

НАСЕКОМЫЕ ОПЫЛИТЕЛИ В АГРОЦЕНОЗАХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Наумкин В.П.

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

Аннотация: В статье приводятся результаты изучения видового состава насекомых-опылителей, посещающих цветки гречихи, рапса

ярового, горчицы белой, кориандра, чины посевной, клевера белого и клевера лугового. Установлено, что в агроценозах энтомофильных культур в Орловской области существует определенный комплекс опылителей. Состав его достаточно многообразный и динамичный. Его показатели на отдельных культурах определяются особенностями цветка: формой, открытостью, ароматом, количеством пыльцы и нектара, доступностью для насекомых. Использование для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур медоносных пчел с привлечением дикой энтомофауны должно стать обязательным агротехническим приемом.

Ключевые слова: агроценоз, насекомые-опылители, пчелы, медонос, цветок, гречиха, рапс яровой, горчица белая, кориандр, чина посевная, клевер белый, клевер луговой.

Урожайность энтомофильных культур зависит от опылителей. Большое влияние на семенную продуктивность оказывают дикие насекомые: шмели, бабочки, дикие пчелиные, мухи-журчалки и др. Однако их количество зависит от многих факторов: погодных условий года, наличия благоприятных мест для зимовки, источников питания до цветения сельскохозяйственных культур, экологической обстановки данной местности и т.д. Человек пока не может существенно влиять на численность диких опылителей, то есть они в большей степени определяются природными факторами. Создание микрорезервуаров, подсев медоносов и другие мероприятия могут оказать влияние на опылителей только при благоприятных условиях сезона [1,2,3].

Более реальное влияние на урожайность энтомофильных культур человек может оказать, используя медоносную пчелу. При пчелоопылении урожайность повышается на хлопчатнике – на 20 - 25 %, гречихе – 30 - 60 %, а на клевере даже на 70 - 80 %. Пчелы лучше адаптированы для опыления, чем другие группы насекомых. Они имеют достаточно длинный хоботок, способны запоминать форму цветка, оповещать друг друга о местонахождении и характере источника пищи, могут открывать цветки недоступные для более мелких и слабых насекомых, переносить пыльцу, имеют большую численность особей в семье. Их можно использовать на опылении в любое время года, планомерно вывозить на опыление различных культур [4,5,6].

В условиях современной системы земледелия при решении задачи повышения урожая ценных медоносных культур, опылению пчелами необходимо уделять, как и другим приемам передовой агротехники, особое внимание.

Цель настоящей работы – изучить видовой состав насекомых-опылителей, посещающих цветки различных сельскохозяйственных энтомофильных культур, выявить доминантные группы опылителей, оценить их соотношение на основе особенностей цветка.

Укосы проводили в утренние, обеденные и вечерние часы. Повторность 8 - 10 – кратная, число взмахов 5 - 10 при каждой повторности. Определение насекомых проводили на основе « Определителей насекомых » соответствующих систематических групп.

Отловленные насекомые по степени доминирования были разделены на четыре группы: супердоминантные опылители (содержат более 30 % особей одного таксона от числа собранных экземпляров); доминантные опылители (свыше 10 экземпляров); субдоминантные (более 3 %) и обычные (свыше 0,5 % однотипных особей).

По приспособленности насекомых к опылительной деятельности выделялись три группы: типичные опылители (питаются нектаром и имеют морфологическое строение, способствующее опылению – пчелы, шмели, ежемухи), дополнительные опылители (питаются нектаром или пыльцой, и, если не переносят её, то перемещаясь по цветкам, сотрясают их и тем самым способствуют опылению – божьи коровки, златоглазки, журчалки) и второстепенные опылители (насекомые небольших размеров – мухицветочницы, минирующие мухи, муравьи и др.). Роль последних возрастает на культурах, имеющих мелкие цветки и более мелкую пыльцу.

Установлено, что в условиях Орловской области на посевах гречихи встречаются более 170 видов насекомых, в том числе 83 вида насекомых – опылителей из 5 отрядов: Перепончатокрылые – 32 вида, Двукрылые – 30 видов, Жуки – 11, Чешуекрылые – 7 и Сетчатокрылые – 3 вида. Среди систематических групп наиболее разнообразны журчалки (19 видов), виды надсемейства пчелиных (шмели - 15, одиночные пчелы - 13), кокцинеллиды (6 видов). Львинки, осы, златоглазки, насчитывают по 3-4 вида. Другие группы ежемухи, мухисаркофаги, мягкотелки, щитоноски, бабочки-белянки и прочие представлены 1 - 2 видами. В отдельные годы число зарегистрированных на посевах гречихи видов колеблется от 30 до 50. Значительным годовым изменениям подвержен видовой состав одиночных пчел, шмелей, журчалок, кокцинеллидов [8]. Супер доминантным опылителем гречихи является пчела медоносная. Она появляется на гречишном поле вместе с первыми раскрывшимися цветками. Массовый лет пчел совпадает с пиком цветения. Представители группы доминантных опылителей: божьи коровки и мухи-журчалки со львинками. Вместе эти три группы со-

ставляют около 80 % общей численности насекомых-опылителей гречи. Максимальный показатель доминирования среди других многочисленных групп слегка превышает 7 % (табл.). Видимым разнообразием (15 видов) выделяются группа диких пчелиных, группа сирфид и львинок; отмечено 10 видов шмелей и 6 видов божьих коровок.

На посевах горчицы белой встречается много представителей разных классов и отрядов насекомых, в том числе и вредителей. Всего в агроценозе горчицы белой нами зарегистрировано 83 вида насекомых из 10 разных систематических групп. Они различаются по видовому составу и численности (59,6 % от общего количества насекомых составляют Перепончатокрылые: пчела медоносная – 16,1 %, дикие пчелиные – 30,4 %, муравьи – 13,1 %) [6,7].

Кориандр имеет специфический аромат и с появлением первых цветков его начинают посещать насекомые, питающиеся нектаром или пыльцой. Всего их было отмечено около 55 видов. Цветки кориандра привлекают множество двукрылых. Мухи-цветочницы, минирующие мухи составляют $\frac{1}{4}$ часть его опылителей. Немного меньше насчитывается журчалок и львинок (16,4 %). Аромат кориандра иногда отпугивает пчел, тем не менее дикие пчелиные и пчела медоносная встречаются на нем примерно одинаково часто и суммарная их доля достаточно большая (32,1 %).

Суточные изменения опылителей на кориандре имеют свои особенности. Начиная с утренних часов их количество постепенно увеличивается. Максимум приходится на 12 - 15 часов. Затем происходит постепенное их уменьшение, но встречаются они до позднего вечера. Аналогично происходит изменение численности и у массовых групп [9].

Чина является хорошим медоносным растением. Изучение видового состава насекомых-опылителей на посевах чины показало, что во время цветения её посещает 61 вид насекомых, представители 5 отрядов: Перепончатокрылые (24 вида), Жуки (19 видов), Бабочки (9 видов), Двукрылые (7 видов), и Сетчатокрылые (2 вида).

В порядке убывания представители отряда Перепончатокрылых располагаются в следующей последовательности: пчела медоносная, дикие пчелиные, шмели и осы. Средний процент медоносных пчел на посевах чины составляет 39,1 % с колебанием по годам от 33,5 % до 43,1 % [10].

Наиболее активное посещение пчелами чины посевной отмечается с 14 до 18 часов. Максимум посещаемости приходится на 16 ча-

сов. С 20 часов начинается спад летной деятельности пчел и к 22 часам они встречаются единично.

Цветки рапса мелкие, желтые, редко белые, образуют соцветие кисть. На посевах рапса отмечено около 50 видов насекомых. Самыми многочисленными являются

Перепончатокрылые (42,5 %), в том числе дикие пчелиные – 34,5 % и Двукрылые (31,3 %).

В течение дня, с 9 до 18 часов, численность опылителей на цветках рапса существенно не изменяется и составляет 18 - 20 экземпляров на 5 взмахов сачком. Пчела медоносная и дикие пчелиные более многочисленны в середине дня. В агроценозе рапсового поля существует свой комплекс насекомых.

Соцветие клевера головка, у разных видов оно имеет специфические особенности. У клевера белого неопыленные цветки белые, после опыления меняют окраску на красноватую, и, наконец, буреют. Раскрываются и опыляются сначала крайние в головке цветки. Нектар в цветке находится неглубоко, в отдельные годы гектар посева дает до 100 кг нектара.

У клевера лугового нектарники расположены в глубине более длинной (7 - 12 мм), чем у клевера белого, трубочки у основания венчика. Из-за глубокого залегания большая часть насекомых-опылителей не может его использовать, хотя нектаропродуктивность клевера лугового в 2 раза выше, чем клевера белого. Строение цветка сокращает численность опылителей до 25 видов. Представители ряда групп вообще не встречаются на клеверах. В супердоминантной группе – пчелиные: на клевере белом – пчела медоносная, на клевере луговом – шмели.

Таким образом, в агроценозах энтомофильных культур в Орловской области существует определенный комплекс опылителей. Состав его достаточно многообразный и динамичный. Его показатели на отдельных культурах определяются особенностями цветка: формой, открытостью, ароматом, количеством пыльцы и нектара, доступностью для насекомых. Использование для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур медоносных пчел с привлечением дикой энтомофауны должно стать обязательным агротехническим приемом.

Библиография

1. Пономарева Е.Г. Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений / 3-е изд.-М.-Колос.-1980. С.16 - 38

2. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Изучение видового состава насекомых-опылителей горчицы белой // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 3 (7). С. 87 - 93.

3. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Лет пчел на сортах горчицы белой // Пчеловодство. 2008. № 10. С. 16 - 17.

4. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Возделывание горчицы белой (*sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР. Монография. Орёл, 2018. 384 с

5. 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.

6. Донской М.М., Наумкин В. П., Донская М.В., Мазалов В. И. Практическое руководство по возделыванию чины посевной. Орел, 2015.

7. Велкова Н.И., Наумкин В. П. Горчица белая - медоносная культура. Монография. Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2015. 184 с.

8. Донской М.М., Наумкин В. П., Донская М.В., Мазалов В. И. Практическое руководство по возделыванию чины посевной, Орел, 2015.

9. Велкова Н.И. Использование горчицы белой (*SINAPIS ALBA* L.) для расширения медоносных ресурсов ЦЧР / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2004. - 32 с.

10. Велкова Н.И. Горчица белая – хороший пыльценос. / Сборник научных трудов по пчеловодству.- ОГАУ, вып.7.- Орел, 2002.-С.58 - 61.

УДК: 574.474

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ И ДИНАМИКИ ЭКОСИСТЕМ

Панюшкина О. Ю., Игнатова Г. А.

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

Аннотация: Все экосистемы приспособляются к изменению внешней среды, и находятся в постоянной динамике. Они, как и биосфера в целом, могут изменяться в пространстве и во времени. Суточная, сезонная и многолетняя периодичность внешних условий прояв-

ляется во внутренних ритмах организмов, где и отражаются в цикличности всего сообщества (биоценоза). Данное сообщество сменяется более сложным и богатым биологическим разнообразием. Покой и устойчивость экосистемы относительны. Пространственная и трофическая структура усложняется, что делает экосистему более устойчивой. Сукцессия - последовательность сообществ, сменяющих друг друга.

Ключевые слова: динамика экосистем, параметры устойчивости, трофическая структура сообщества, сукцессия.

Введение. Общеизвестно, что биоразнообразие играет большую роль в поддержании устойчивого состояния в биосфере и отдельных экосистемах. Именно поэтому поддержанию и сохранению высокого биоразнообразия экосистем уделяется такое огромное внимание. Создание Красных книг, охрана редких растений и животных в заповедниках и ботанических садах [1]. Как известно, в агроэкосистемах, относят такие процессы как эрозии и дефляции, загрязнение почв и природных вод химическими веществами, вымываемыми из минеральных удобрений и ядохимикатов, эвтрофирование водоемов, уплотнение, подкисление и понижение биологической активности почв, изменение видового состава, численности и распределения флоры и фауны [2]. Природная экосистема не является раз и навсегда застывшей, даже при условии её высокой стабильности. В экосистемах все время происходят изменения. Эти изменения могут быть периодическими и непериодическими. Периодические изменения называются цикличностью или ритмичностью. Различают суточную, сезонную и многолетнюю цикличность. Суточная цикличность обусловлена вращением Земли вокруг собственной оси [8]. Сезонная цикличность связана с вращением Земли вокруг Солнца. Многолетняя цикличность связана с 11-летним циклом активности Солнца. Во время увеличения активности Солнца возрастает численность некоторых видов (например, саранчи, непарного шелкопряда). Необратимая смена биоценоза на одном и том же участке земной поверхности называется сукцессией. Сукцессия происходит из-за того, что в процессе увеличения численности популяции уменьшаются необходимые для нее ресурсы и накапливаются отходы [3]. Изменившиеся условия становятся более благоприятными для развития других видов.

Для возникновения сукцессии необходимо свободное пространство. В зависимости от места, на котором происходит сукцессия. В задачи исследования входила оценка устойчивости экосистем и ее ди-

намика. Цель данного исследования - параметры устойчивости и динамики экосистем (агрэкосистем).

Основная часть. Постепенно появляются новые виды по мере развития экосистемы, которые более приспособлены к борьбе за существование. Вот например, под кронами лиственных деревьев вырастают медленно растущие и теневыносливые хвойные растения, когда они становятся выше лиственных, то закрывая им доступ к свету, вытесняют их. Смена одних видов другими называется экологической сукцессией. Это как последовательный переход одного биоценоза в другой, во времени или пространстве, сопровождающийся сменой состояний и свойств, всех его компонентов. Экологическая сукцессия может возникнуть как под воздействием природных факторов, так и под воздействием вмешательства человека. В связи с этим различают первичные сукцессии, вторичные сукцессии.

Первичные наблюдаются на прежде необжитых территориях. Например, на безжизненных скалах сначала растут лишайники, создающие условия для высших растений [4].

Вторичная сукцессия — смена предыдущего сообщества новым. Пример — восстановление леса после вырубki или пожара. На второй схеме показано вторичная сукцессия.

На начальных этапах сукцессии возникают сообщества организмов, имеющие небольшое видовое разнообразие, слабоветвленную пищевую цепь. Происходят резкие колебания численности популяций. Постепенно, им на смену приходят более стойкие сообщества. Изменения продолжаются до тех пор, пока не возникнет устойчивая экосистема.

В связи с развитием экосистемы, число составляющих ее видов возрастает, а связи между ними становятся все более сложные и разветвленные. Что и приводит к более полному использованию ресурсов среды, а так же увеличению устойчивости экосистемы. Где и возникает устойчивая зрелая экосистема, находящаяся в равновесии со средой, и способная сохраняться в течение длительного времени, в относительно неизменном виде. Обычно в природе процесс сукцессии длится тысячи лет. Но в отдельных случаях, можно наблюдать смену экосистем в пределах одного поколения людей (после пожаров или при зарастании водоемов). Несмотря на относительную устойчивость зрелых экосистем, они так же могут заменяться другими. Общие закономерности экологических сукцессий представлены в таблице.

Таблица. Общие закономерности экологических сукцессий

Параметр	Серии сукцессии	
	начальные	заключительные
Биомасса	Мала	Велика
Вертикальная ярусность	Слабо выражена	Хорошо выражена
Продуктивность	Высокая	Низкая
Роль детрита	Мала	Велика
Трофические цепи	Пастбищные	Детритные
Круговороты веществ	Открытые	Замкнутые

Загрязнение почвенной среды и нарушение процесса почвообразования снижают регуляторную способность почв, и ведут к подрыву естественного плодородия [7]. Сукцессионные процессы характерны не только для лесных и водных экосистем. В почве происходит разложение органического вещества, что является основой круговорота многих биогенных элементов.

Выводы. Определение пределов устойчивости экосистемы, одна из важнейших, и в то же время сложнейших научных задач, решение которых дает возможность установить допустимую меру антропогенного вмешательства в природные системы, и выработать ограничения этого вмешательства [5]. Важным фактором устойчивости экосистемы является генетическое разнообразие особей, популяций. Изменение условий внешней среды может вызвать гибель большинства популяций, которые были адаптированы к прежним условиям существования. Поэтому, чем более генетически разнородной является та или иная популяция экосистемы, тем больший шанс у нее иметь организмы с аллелями, ответственными за появление признаков и свойств, позволяющих выжить и размножиться в новых условиях, и восстановить прежнюю численность популяции. Время, необходимое для восстановления популяции, будет зависеть от скорости размножения особей,

так как изменение признаков происходит только путем отбора в каждом поколении [6]. В настоящее время происходит постоянное снижение количества экосистем, не затронутых деятельностью человека. Большинство экосистем планеты в той или иной степени находятся в нарушенном состоянии. В связи с этим понятие о « хорошей » экосистеме приобретает важность как показатель состояния экосистемы и как эталон, к которому необходимо стремиться.

Библиография

1. Галанин А.В., Беликович А.В. Устойчивость и динамика экосистем // Экосистемы Сибири и Дальнего Востока. Находка: ИТИБ, БСИ ДВО РАН, 2010. С. 7 - 20.
2. Игнатова Г. А. Фитомелиоранты и их применение//Вестник аграрной науки, 2018. № 4 (73). С. 25 - 28.
3. Терехин С.Н. Закономерности циклов солнечной активности и особенности цикла, 2002. 254 с.
4. Лукьяненко А. С. Лишайники - биоиндикаторы чистоты воздуха, 2012. 117 с.
5. Фомичев А.Н. О научных обоснованиях концепции экологического развития. // Общественные науки и современность, 2008. № 3.
6. Игнатова Г. А. Минеральные удобрения в одновидовых и смешанных с кормовыми бобами посевах кукурузы / В сборнике: Экология и сельское хозяйство. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2017. С. 59 - 63.
7. Игнатова Г. А. Применение протравителей семян на гречихе посевной // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2012. С. 22 - 24.
8. Игнатова Г. А. Агроэкологическая эффективность возделывания кукурузы на силос в смешанных с кормовыми бобами и чистых посевах при разных вариантах удобрений//В сборнике: Ресурсосбережение - XXI век. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2005. С. 295 - 299.
9. Горюшкина Е. А., Игнатова Г. А. Почвы Орловщины после чернобыля. // Образование, наука и производство, 2015. № 2 (11). С 15 - 17.
10. Игнатова Г. А. К вопросу о биологическом земледелии/ В сборнике: Защита растений в условиях экологизации сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно-

практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов, 2018. С. 152 - 159.

УДК 631.811.98 / 574/577

АКТУАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Полухин А.А., Ботуз Н.И., Догадина М.А., Таракин А.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

Аннотация: Повышение урожайности и качества яровой пшеницы является актуальной проблемой современного растениеводства. Установлена биологическая эффективность минерального удобрения Агрилайф, марки: Агрилайф Павер на яровой пшенице. Прибавка урожайности по отношению к контролю составляла 0,36-1,60 т/га.

Ключевые слова: агрохимикат; урожайность; качество яровой пшеницы; биологическая эффективность; хозяйственная эффективность; экономическая эффективность.

Введение. Яровая пшеница является одной из важнейших продовольственных культур. Получение качественных и высоких урожаев этой культуры, в значительной степени зависит от условий минерального питания. Совершенствование технологии возделывания культуры с введением современных эффективных удобрений и биологически активных веществ является приоритетным направлением научных исследований [4,5,6].

На раннем этапе развития, в конусе нарастания растений формируется меристема будущих вегетативных, а в начале выхода в трубку и репродуктивных органов, яровая пшеница наиболее требовательна к условиям минерального питания. При сильном недостатке элементов питания, особенно фосфора, в фазе кущения растений, в конусе нарастания пшеницы закладывается меньшее количество вегетативных и репродуктивных органов, что не позволяет ей реализовать в дальнейшем свои потенциальные возможности продуктивности. Особую актуальность приобретают препараты, применяющиеся для обработки семян, содержащие в составе необходимый растениям комплекс микро- и макроэлементов [7,8,9].

Цель исследования – Установление биологической эффективности минерального удобрения Агрилайф, марки: Агрилайф Павер на яровой пшенице.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись минеральное удобрение Агрилайф, марки: Агрилайф Павер и яровая пшеница, сорт - Дарья. Содержание питательных элементов представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание питательных элементов (показатели качества)

Наименование показателя	Агрилайф Павер
Массовая доля воды, %, не более	85
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	10
Массовая доля азота общего (N), %	4
Массовая доля общих фосфатов (P ₂ O ₅), %	0,8
Массовая доля общего калия (K ₂ O), %	2
Массовая доля серы (S), %, не менее	2
Массовая доля магния (MgO), %, не менее	0,4
Массовая доля железа (FeO), %, не менее	0,4
Массовая доля цинка (ZnO), %, не менее	0,4
Массовая доля меди (CuO), %, не менее	0,2
Массовая доля марганца (MnO), %, не менее	0,2
Массовая доля бора (B), %, не менее	0
Массовая доля молибдена (Mo), %, не менее	0,02
Кислотность, pH	7

Препаративная форма: гелеобразная жидкость, зеленого цвета.

Орловская область находится в зоне распространения умеренно-континентального климата. Территория области расположена на границе зон достаточного и недостаточного увлажнения. Место проведения испытания: НОПЦ "Интеграция" расположено в Орловском районе и относится к центральной зоне Орловской области. Почвенный покров опытного участка представлен типичной для тёмно-серой лесной среднесуглинистой по механическому составу глееватой почвой, способной заплывать и слипаться после дождей, уплотняться и образовывать трещины в сухую погоду. Почвообразующие и подстилающие породы – оглеенные покровные суглинки (пятна оглеения встречаются с глубины 75 см). Склон юго-западной экспозиции крутизной 0-3°. Рельеф участка выровненный.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: тип почвы – темно-серая лесная; $pH_{\text{сол}} - 5$; содержание гумуса – 3,8 %; азота – 4,2 мг/100 г почвы; подвижного фосфора – 12,9 мг/100 г почвы; обменного калия – 15,9 мг/100 г почвы.

Схема опыта: 1. Контроль. Фон NPK. 2. Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 1,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. 3. Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 1,5 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. 4. Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т.

Площадь опытных делянок – 100 м², площадь учетных делянок – 50 м². Повторность в опыте – четырехкратная.

Методики проведения испытаний. Урожайность - метод сплошной уборки каждой делянки зерновым комбайном с пересчетом на стандартную чистоту (100 %) и влажность (14 %) зерна; качество продукции - ГОСТ 19092-92 и ГОСТ 13586.3-83. Полученные результаты исследований подвергались математической обработке по методу Доспехова [10].

Результаты исследования и их обсуждение. Предотвращая негативное действие инфекции, испытываемые удобрения оказывают положительное влияние на устойчивость растений к болезням, формирование репродуктивных органов и наливу зерна.

Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер оказало положительный эффект на структуру урожая.

Таблица 2 - Зависимость качественных показателей зерна яровой пшеницы от применения Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер

Варианты опыта	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %
Контроль. Фон NPK	10,1	22,9
Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (1 л/т)	11,7	24,9

Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (1,5 л/т)	12,5	26,3
Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (2 л/т)	12,6	27,5

В среднем на опытных вариантах содержание белка изменялось от 10,32 до 11,73%, то есть зерно, выращенное при применении Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер по этому параметру соответствовало 2, 3 и 4 классам согласно ГОСТ Р 52554–2006. Под влиянием испытуемых препаратов содержание клейковины в зерне яровой пшеницы увеличилось на 2,0-4,6 %.

На контроле по показателям качества, продукция соответствовала требованиям 4-го класса, при внесении Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (1,5-2 л/т) - 2-го класса, Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (1 л/т) - 3-го класса.

Применение Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер способствовало увеличению продуктивности яровой пшеницы. Влияние Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер на урожайность яровой пшеницы показана в таблице 3.

Таблица 3 - Влияние Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер на урожайность яровой пшеницы

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
Контроль. Фон NPK	2,65	-
Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (1 л/т)	2,99	0,34
Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (1,5 л/т)	3,25	1,60
Фон NPK + Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (2 л/т)	3,41	0,76
HCP ₀₅	0,9	-

Как показали наши исследования, применение Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер в условиях Центрально-Черноземного района Российской Федерации (на примере Орловской области) было эффективным. Урожайность сформировалась достаточно высокой и ее значение лежало в пределах от 2,99 до 3,41 т/га.

Таким образом, применение Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер в технологии возделывания яровой пшеницы способствует формированию условий для повышения ее продуктивности от 8,0 до 12,3 %. Наилучшие результаты по комплексу показателей были получены при применении Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер в дозе 2 л/т.

Выводы

На контроле по показателям качества, продукция соответствовала требованиям 4-го класса, при внесении Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (1,5-2 л/т) - 2-го класса, Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер (1 л/т) - 3-го класса.

Применение Минеральное удобрение Агрилайф, марка: Агрилайф Павер способствовало увеличению продуктивности яровой пшеницы.

Урожайность сформировалась достаточно высокой и ее значение лежало в пределах от 2,99 до 3,41 т/га.

Библиография

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 423 с.

2. Красильников В. В., Долговых О. Г., Спиридонов А. Б. Влияние предпосевной обработки семян лазером на урожайность яровой пшеницы // Известия СПбГАУ. 2019. № 4 (57).

3. Полухин, А.А. Рекомендации по применению комплексного удобрения «ГумиЦел» («GumiZel») на ячмене и яровой пшенице / А.А. Полухин, А.В. Таракин, М.А. Догадина, Н.И. Ботуз, С.Ю. Сорокина, Е.С. Михалева, Л.Н. Илюшина, А.С. Зевакин. – Орёл: Изд-во «Картуш», 2018. – 18с.

4. Рзаева В.В., Федоткин В.А. Влияние способа и глубины основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Известия ОГАУ. 2017. № 5 (67).

5. Ткачук О.А., Орлов А.Н., Павликова Е.В. Совершенствование элементов технологии возделывания яровой пшеницы, обеспечивающих снижение энергетических затрат и повышение урожайности на

черноземных почвах лесостепи Поволжья // Нива Поволжья. 2012. № 2.

6. Чирков С. В., Зубарев Ю. Н., Медведева И. Н., Яганова Н. Н. Эффективность применения соединений на основе тиомочевины на яровой пшенице в Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2013. № 4 (4).

7. Эседуллаев С.Т., Шмелева Н.В. Особенности аккумуляции азота многолетними бобовыми травами в чистых и смешанных посевах в Верхневолжье // Плодородие. 2016. №6 (93).

8. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

9. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

10. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

УДК 574.22

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ УРБОЭКОСРЕДЫ НА ДЕКОРАТИВНОСТЬ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ КУСТАРНИКОВ

¹Правдюк А.И., ²Епихина Д.В., ²Правдюк П.И.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

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

Аннотация: Условия урбоэко среды оказывают существенное влияние на декоративность красивоцветущих кустарников. В результате анализа полученных данных были выделены три группы кустарников по способности сохранять декоративность в экстремальных для растений условиях произрастания.

Ключевые слова: красивоцветущие кустарники; декоративность; экстремальные условия; продуктивность.

При подборе растений для городского озеленения в условиях средней полосы России в первую очередь отбираются виды зимостойкие и наиболее устойчивые к негативному воздействию городской среды. При этом практически не уделяется внимания такому их качеству, как засухоустойчивость и жароустойчивость. Однако необходимость учитывать эти качества растений особенно наглядно проявилась в летний период 2010 г. - в условиях аномально высоких температур в сочетании с длительной засухой [1,2,3,5,9].

Жароустойчивость растений - это генетически обусловленный признак, который выражается в способности переносить действие высоких температур. У большинства растений при повышении температуры до 35 - 40°C физиологические процессы угнетаются, прекращается рост, снижается фотосинтез, протопласт отравляется продуктами распада. При кратковременном воздействии температур до 45°C происходит гибель клеток, поврежденные ткани листьев буреют и отмирают. Внешне тепловые повреждения проявляются в возникновении хлороза, краевого некроза или в полном отмирании листьев [3,4,8].

Растения сухих светлых мест обитания (степей, пустынь) являются жароустойчивыми. Они выработали систему морфологических и физиологических приспособлений, позволяющих переносить воздействие высоких температур. Почти все мезофиты, к которым в нашей зоне относится большинство деревьев и кустарников для городского озеленения, являются нежаростойкими и способны переносить лишь кратковременное действие температур 40-47 °С. Перегрева они избегают только благодаря высокой транспирации. Поэтому особенно губительно для таких растений совместное действие высоких температур и засухи. В таких условиях у растений-мезофитов отмечаются все признаки теплового повреждения, что приводит к значительной потере декоративности зеленых насаждений [5,6,7].

Целью нашей работы является оценка степени сохранения декоративных качеств различных видов деревьев и кустарников, применяемых в озеленении городов Орловской области.

Объектом исследований являлись листопадные и хвойные деревья и кустарники, произрастающие на разных объектах озеленения г. Орел, вдоль транспортных магистралей, в скверах, парках, на территории школ, колледжей, на придомовых территориях, а также в питомниках и на частных участках. Исследования проводились в августе-сентябре 2019 г. В процессе работы было проанализировано состояние 50 видов, сортов и форм растений, обследовано около 3800 экземпля-

ров, произрастающих в группах, одиночно, в рядовых посадках или в составе формованных или свободнорастущих живых изгородей.

Декоративные качества деревьев и кустарников после длительного воздействия аномально высоких температур в сочетании с засухой оценивались по трехбалльной шкале: 1 - хорошие (декоративность в условиях аномальной жары сохранилась полностью либо повреждения листьев незначительные); 2 - пониженные (отмечен хлороз, некроз края листовой пластинки или отмирание менее 50 % листьев у растения); 3 - низкие (отмечен некроз почти всей листовой пластинки, отмирание более 50 % листьев у отдельных экземпляров растения).

Среди кустарников, произрастающих в местах, где проводился полив (придомовые территории, частные участки, питомники), у 54 % декоративные качества сохранились без изменений, у 46 % в той или иной степени отмечалось снижение декоративности, потеря тургора, хлорозы и некрозы листьев. Для сравнения, у кустарников, произрастающих на общественных городских территориях (вдоль транспортных магистралей, на бульварах, в скверах, парках), где полив практически не проводился, только у 20 % декоративные качества сохранились полностью. В то же время у 80 % экземпляров отмечена пониженная и низкая декоративность, из них у 19 % отмечены сильные тепловые повреждения или почти полное отмирание листьев.

В результате анализа полученных данных были выделены три группы кустарников по способности сохранять декоративность в условиях аномально высоких температур, как без полива, так и при организации полива.

Первая группа - кустарники, способные сохранять декоративность в условиях жары и засухи даже при отсутствии полива. К ним из обследованных нами видов можно отнести следующие: спирея дубравколистная, рябинник рябинолистный, ирга круглолистная, сирень обыкновенная, роза майская и собачья, вишня Бессея. Эти виды можно назвать жароустойчивыми.

Вторая группа - нежаростойкие кустарники, которые в условиях высоких температур при регулярном поливе или затенении в полуденные часы способны сохранять декоративные качества. Без полива, при постоянном освещении их декоративность значительно снижается. Следовательно, они успешно избегают перегрева только благодаря интенсивной транспирации. К ним относятся: барбарис обыкновенный и Тунберга, лапчатка кустарниковая, спирея серая и Бумольда, лещина обыкновенная, снежноягодник белый, гортензия древовидная, смородина красная, калина обыкновенная, арония черноплодная, пузыре-

плодник калинолистный, чубушник венечный, кизильник блестящий, карагана древовидная.

Третья группа - нежаростойкие кустарники, которые даже в условиях регулярного полива теряют декоративные качества. У них отмечено сильное угнетение, хлороз или значительный некроз края почти всех листьев, а при отсутствии полива - полное отмирание листьев. К этой группе относятся: спирея иволистная, роза морщинистая, сирень венгерская, спирея японская и иволистная, дерен белый и его формы. У отдельных экземпляров таких видов, как спирея японская, дерен и пузыреплодник было отмечено полное отмирание листьев, а к концу лета - развитие новых листьев из почек. Возможно, такое «избегание» - это одно из приспособлений данных видов к перенесению высоких температур в сочетании с засухой.

Наиболее угнетенное состояние отмечалось у желтолистных и пурпурнолистных форм таких видов, как чубушник, спирея японская, пузыреплодник и барбарис, а также у карликовых форм, имеющих менее глубокую корневую систему. У многих желтолистных форм в условиях аномально высоких температур было отмечено ослабление или полное исчезновение желтой окраски, листья приобретали зеленый оттенок.

Особенно заметное угнетение было отмечено у кустарников, произрастающих в составе формованных и свободнорастущих живых изгородей. Вероятно, в таких условиях сказывается дополнительная конкуренция за воду при плотном размещении растений. Значительное или почти полное отмирание листьев кустарников в составе живых изгородей было отмечено у таких видов, как пузыреплодник калинолистный, роза морщинистая, арония черноплодная, кизильник блестящий.

Среди хвойных растений без изменений сохранились декоративные качества у ели колочей, ф. голубой и лиственницы сибирской. У 100 % экземпляров этих видов, произрастающих на общественных городских территориях, не было отмечено практически никаких признаков теплового повреждения. Без изменений сохранилась декоративность можжевельника казацкого, однако все обследованные экземпляры этого вида произрастали на участках, где проводился полив. У туи западной также все 100 % растений, произрастающих в условиях полива, сохранили свою декоративность без изменений, однако все экземпляры, произрастающие на общественных городских территориях без полива, имели на конец летнего периода 2010 г. очень низкую декоративность, сильные некрозы, побурение хвои. Вероятно, туя спо-

собна избегать перегрева только в условиях интенсивной транспирации и относится ко второй группе.

Среди листопадных деревьев также были выявлены виды, которые на конец летнего периода не имели никаких признаков тепловых повреждений и их декоративность сохранилась без изменений. К ним относятся: ива белая, ясень пенсильванский, лох узколистный. Незначительное снижение декоративности проявилось у 30 % вишни обыкновенной. Данные виды также можно отнести к первой группе по степени жароустойчивости.

Значительные некрозы края листовой пластинки были отмечены у таких видов, как: липа мелколистная, клен остролистный, конский каштан обыкновенный, береза повислая, рябина обыкновенная. При этом сильнее всего пострадали молодые экземпляры данных видов, подрост и недавно посаженные растения, корневая система которых располагалась в поверхностных слоях почвы и транспирационное охлаждение было ослаблено. В целом, насаждения данных видов имели на конец летнего периода очень низкие декоративные качества. По степени жароустойчивости их можно отнести ко второй группе.

На основе данной работы можно сделать следующие выводы.

Различные виды деревьев и кустарников в условиях аномально высоких температур в сочетании с засухой способны сохранять декоративные качества в разной степени. При подборе ассортимента для озеленения общественных городских территорий желательно отдавать предпочтение видам, обладающим определенной жароустойчивостью и сохраняющим декоративность в таких условиях. Это растения, по степени жароустойчивости отнесенные нами к первой группе.

Кустарники, отнесенные ко второй и третьей группам, следует высаживать в тех местах, где при необходимости можно будет осуществлять дополнительный полив. Кустарники из третьей группы следует также размещать в местах, где возможно некоторое затенение в дневные часы, что, возможно, положительно скажется на сохранении их декоративности.

При уходе за живыми изгородями в условиях высоких температур следует предусматривать обязательный дополнительный полив, так как именно живые изгороди сильнее всего пострадали в условиях аномально высоких температур. То же самое касается молодых посадок деревьев и кустарников.

Снижение декоративных качеств у большинства деревьев и кустарников в условиях аномально высоких температур в летний период

очень негативно сказалось на эстетических качествах городских зеленых насаждений в целом.

Библиография:

1. Догадина М.А. Анализ состояния и фитонцидной активности декоративных культур в урбоэкосистемах (на примере г. Орёл) / М.А. Догадина, О.В. Алексашкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - № 1. - С.41 - 48.

2. Догадина, М.А. Анализ состояния декоративных культур в условиях урбанизированной среды / М.А. Догадина // Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. – Орел. Изд-во Орловский ГАУ. – 2017. – С. 71 - 75.

3. Догадина, М.А. Агроэкологические аспекты снижения экотоксикологической нагрузки поллютантов на окружающую среду /М.А. Догадина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2011. Т.30. - № 3. - С.64 - 68.

4. Павленкова, Г.А. Влияние стимуляторов роста на выход стандартных саженцев сирени при вегетативном размножении, их дальнейший рост и развитие / Г.А. Павленкова, М.А. Догадина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2010. - Т.24. - № 3. - С. 25 - 32.

5. Догадина, М.А. Агроэкологические аспекты применения осадка сточных вод в цветоводстве / М.А. Догадина // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2004. - Орёл, 2004. – 189 с.

6. Dogadina M.A. Rational nature management of urban flora in urban floristry / M.A. Dogadina and N.I. Botuz // Conference on Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies» (AGRITECH-2019), 2019. С. 052 - 072

7. Dogadina M.A. Integrative features of biologically active substances and vermicompost in action on the anatomical features of decorative cultures / M.A. Dogadina and N.I. Botuz // В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 62030.

8. Правдюк А.И. Роль декоративного оформления территории в оптимизации пригородного использования / А.И. Правдюк, Тяпкина А.П. В

сборнике: Природные ресурсы Центрального региона России и их рациональное использование. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры почвоведения и прикладной биологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева. Под общей редакцией И.Э. Федотовой. 2019. С. 185 - 191.

9. Калугин Ю.Г. Комплексный подход к организации культурно-просветительской деятельности на коллекциях открытого грунта Ботанического сада Петра Великого бин РАН (на примере рода *Syringa* L. // *Hortus botanicus*. 2018.

10. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

УДК 574.22

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ КУСТАРНИКОВ В ДЕНДРАРИИ ОРЛОВСКОГО ГАУ

¹Правдюк П.И., ²Правдюк А.И.

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

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Аннотация: В статье освещена проблема изучения экологического состояния таких ценных природных ландшафтов как дендрарий Орловского ГАУ. Высокая антропогенная нагрузка, ухудшение состояния урбоэкосистем, ценных коллекций флоры может привести к их деградации. Все это указывает на крайнюю остроту проблемы исследования современного экологического состояния дендрария. Необходимость создания дендрариев подтверждается одной из центральных проблем человечества – это сохранение биологического разнообразия, что недостижимо без создания особо охраняемых природных территорий.

Ключевые слова: красивоцветущие кустарники; дендрарий; фенология; жизненные формы растений, коллекция древесных и кустарниковых растений.

В системе мероприятий по оптимизации окружающей человека среды важное место принадлежит растениям. В процессе фотосинтеза они поглощают углекислый газ и обогащают воздушный бассейн кислородом. Недаром сады и парки называют «легкими города». Велико значение зеленых насаждений и как дезинфекторов воздуха. Многие виды растений выделяют летучие вещества, так называемые фитонциды, обладающие способностью убивать микроорганизмы, в том числе и болезнетворные, предупреждая тем самым инфекционные заболевания [1,3,4,5]. Особенно важно это для крупных городов, где в окружающей среде количество болезнетворных микробов примерно в 200 раз больше, чем в лесу. Немаловажная роль принадлежит растениям и в решении таких проблем, как снижение токсических выбросов промышленными предприятиями и автотранспортом, очистка воздуха от различных пылевидных загрязнителей, борьба с шумами, регулирование микроклимата и т. п. Кроме того, они благотворно влияют на физиологическое и психологическое состояние человека [2,5,6,9]. Мягкий свет, зеленая окраска листьев, яркие цветы, присутствие в воздухе ароматических веществ - все это положительно влияет на центральную нервную систему, повышает жизненный тонус человека, его работоспособность. Вот почему в нашей стране благоустройство населенных мест, жилищное и промышленное строительство не мыслятся без широкого проведения озеленительных работ. Озеленение городов и сел рассматривается как одно из серьезных государственных мероприятий, направленных на коренное улучшение жизненных условий населения. Следует отметить также значение зеленых насаждений во внешнем оформлении наших городов и сел. Облик населенного пункта определяется не только архитектурой зданий, планировкой улиц и площадей, но и ландшафтной архитектурой, озеленением [7,8,10,11].

Таксономическая структура флоры является одним из важнейших показателей сравнительной флористики. В настоящее время в дендрарии Орловский ГАУ растут 54 вида и 3 сортовых разновидностей древесных и кустарниковых растений относящиеся к 18 семействам и 35 родам. Коллекция древесных и кустарниковых растений составляет представители местной флоры 41,1 %, а также растения, не произрастающие на территории Орловской области 58,9 % (рис.1).

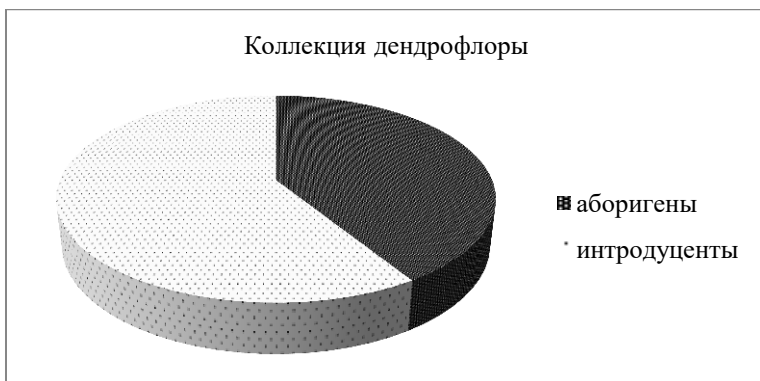


Рис. 1. Коллекция древесных и кустарниковых растений в дендрарии Орловского ГАУ, %

По количеству видов лидирующее положение занимают семейства: Розоцветные, Сосновые и Ивовые. Согласно по данным систематического анализа дендрофлоры, к многородовым семействам относятся: розоцветные, сосновые, ивовые и т.д. Многовидовыми родами являются: ива, тополь, таволга.

В семействе Розоцветные высокое положение занимают декоративные, витаминносные и плодово-ягодные деревья и кустарники.

Анализ жизненных форм дендрария позволяет заключить следующее, равное количество видов относят к деревьям (45,5 %), кустарникам (53,3 %), а так же к полукустарничкам (1/2 %) (рис. 2).



Рис. 2. Жизненные формы растений, %

Сочетания кустарниковых и древесных вместе образуют так называемые скелетные посадки, на которой красуются травянистые многолетники и летники, которая оттеняет площадки и газоны и создает эффект наполненности. Иногда группы древесных видов играют лишь структурирующую роль, являясь доминирующим, отвлекающим внимание или маскирующим элементом, но, как правило, их практические и декоративные функции неразрывны. Независимо от конкретной роли, основной их функцией в саду остается формирование базы для озеленения и стиля объекта. Правильное сочетание деревьев и кустарников позволяет создавать завершенные проекты даже на самой маленькой площади.

Библиография:

1. Догадина М.А. Анализ состояния и фитонцидной активности декоративных культур в урбозооэкосистемах (на примере г. Орёл) / М.А. Догадина, О.В. Алексашкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - № 1. - С.41 - 48.

2. Догадина, М.А. Анализ состояния декоративных культур в условиях урбанизированной среды / М.А. Догадина // Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. – Орел. Изд-во Орловский ГАУ. – 2017. – С. 71 -75.

3. Догадина, М.А. Агрэкологические аспекты снижения экотоксикологической нагрузки поллютантов на окружающую среду / М.А. Догадина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2011. Т.30. - № 3. - С.64 - 68.

4. Павленкова, Г.А. Влияние стимуляторов роста на выход стандартных саженцев сирени при вегетативном размножении, их дальнейший рост и развитие / Г.А. Павленкова, М.А. Догадина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2010. - Т.24. - № 3. - С. 25 - 32.

5. Догадина, М.А. Агрэкологические аспекты применения осадка сточных вод в цветоводстве / М.А. Догадина // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2004. - Орёл, 2004. – 189 с.

6. Dogadina M.A. Rational nature management of urban flora in urban floristry / M.A. Dogadina and N.I. Botuz // Conference on Agribusi-

ness, Environmental Engineering and Biotechnologies» (AGRITECH-2019), 2019. С. 052 - 072

7. Dogadina M.A. Integrative features of biologically active substances and vermicompost in action on the anatomical features of decorative cultures / M.A. Dogadina and N.I. Botuz // В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 62030.

8. Правдюк А.И. Роль декоративного оформления территории в оптимизации природопользования / А.И. Правдюк, Тяпкина А.П. В сборнике: Природные ресурсы Центрального региона России и их рациональное использование. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры почвоведения и прикладной биологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева. Под общей редакцией И.Э. Федотовой. 2019. С. 185 - 191.

9. Калугин Ю.Г. Комплексный подход к организации культурно-просветительской деятельности на коллекциях открытого грунта Ботанического сада Петра Великого бин РАН (на примере рода *Syringa* L.) // Hortus botanicus. 2018.

10. Солтани Г. А. Натурализация интродуцентов в черноморском округе колхидской провинции // Исследовано в России. 2002. №.

11. Мифтахова С.А., Скроцкая О.В. Изучение особенностей репродуктивных структур *Amygdalus nana* L. при интродукции на Севере // СНВ. 2018. № 3 (24).

УДК 634.232:631.32.581

ВЛИЯНИЕ ОМОЛАЖИВАЮЩЕЙ ОБРЕЗКИ НА УСЛОВИЯ РАДИАЦИОННОГО РЕЖИМА И ФОТОСИНТЕЗА В КРОНЕ ЯБЛОНИ

Ревин Н.Ю., Гурин А. Г. Чернова О. П.

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

Аннотация: В статье приведены данные по исследованию радиационного режима и чистой продуктивности фотосинтеза в кроне яблони на сильнорослом подвое в старо возрастных насаждениях в связи с омолаживающей обрезкой. Объектом исследования послужила

яблоня сорта Антоновка обыкновенная, подвой сильнорослый(сеянцы культурных сортов). В результате проведенных замеров выявлено, что омолаживающая обрезка существенным образом влияет на показатели суммарной солнечной радиации. Наибольший приход солнечной радиации отмечен на периферии кроны. Омолаживающая обрезка существенно повышает продуктивность фотосинтеза. В средней части кроны наибольшие показатели чистой продуктивности фотосинтеза отмечены на периферии с южной стороны при обрезке на 7 - 8 летнюю древесину - 7,81г. сухого вещества/м² сутки.

Ключевые слова: радиационный режим, фотосинтез, яблоня, крона, омолаживающая обрезка.

Введение. В плодовых садах, особенно сверхнормативного периода эксплуатации, высокая продуктивность насаждений от многих условий. Но даже при оптимальном агрохимическом и агротехническом фоне, лимитирующим фактором является радиационный режим. В старовозрастных насаждениях габитус деревьев таким образом влияет на характер плодоношения, что приводит к ухудшению товарных качеств (мельчание плодов) и снижению урожайности (периодичность плодоношения)[1].

Проведенными ранее исследованиями[2] выявлено, что радиационный режим является одним из основополагающих факторов повышения урожайности. Солнечная энергия оказывает существенное воздействие на формирование урожая. При недостаточной освещенности, которая обычно бывает в центральной части объемной кроны, приход ФАР значительно снижается. Значительная часть кроны старых деревьев, за исключением её периферийных зон, недополучает необходимое количество солнечной энергии, что негативно сказывается на процессах фотосинтеза.

Для поддержания высокой продуктивности фотосинтеза во всех частях кроны яблони уровень солнечной радиации должен быть не менее 50 % от полной освещенности[3,4,5]. В связи с этим актуально проведение омолаживающей обрезки, позволяющей коренным образом улучшить радиационный режим в старо возрастных насаждениях яблони и активизировать продукционные процессы.

Методика. Объект исследования яблоня сорта Антоновка обыкновенная, подвой сильнорослый (сеянцы культурных сортов), год посадки 1987. Почва опытного участка чернозём выщелоченный.

Варианты:

1.Санитарная обрезка (контроль);

2. Обрезка на 5-6 летнюю древесину;

3. Обрезка на 7-8 летнюю древесину;

Повторность в опыте 3-кратная, в каждой делянке по 6 учётных деревьев, размещение рендомизированное.

Омоложивающую обрезку провели весной 2016г. В последующие годы ежегодно в контрольном варианте удаляли засохшие и поломанные ветви, в остальных вариантах- прореживали « волчковые » побеги.

Учёт суммарной солнечной радиации осуществляли в течение дня с интервалом в 2 часа с северной и южной стороны кроны яблони в средней её части , а также под кроной на расстоянии 1м, 2м изм. от периферии к центру кроны. Измерения проводили в ясную погоду в августе после прекращения ростовой активности универсальным альбедометром М - 69 в комплекте с гальванометром ГСА - 1[6].

Чистую продуктивность листьев - по А.С. Овсянникову[7] параллельно с учётом солнечной радиации.

Результаты исследования. В результате проведенных замеров выявлено, что омолаживающая обрезка существенным образом влияет на показатели суммарной солнечной радиации (табл.1).

Таблица 1. Приход суммарной солнечной радиации в крону яблони в зависимости от степени обрезки, кал/см² мин. 2018 - 2019гг.

Варианты	Расстояние от периферии к центру кроны					
	1м		2м		3м	
	север	юг	север	юг	север	юг
Средняя часть кроны						
Санитарная обрезка (контроль)	0,526	0,678	0,297	0,394	0,467	0,546
Обрезка на 5 – 6 летнюю древесину	0,597	0,749	0,469	0,526	0,571	0,654
Обрезка на 7 – 8 летнюю древесину	0,671	0,893	0,581	0,779	0,583	0,667
Нижняя часть кроны						
Санитарная обрезка (контроль)	0,319	0,402	0,207	0,312	0,332	0,397
Обрезка на 5 - 6 летнюю древесину	0,426	0,453	0,286	0,419	0,344	0,435
Обрезка на 7 - 8 летнюю древесину	0,483	0,579	0,449	0,521	0,367	0,473

Наибольший приход солнечной радиации отмечен на периферии кроны. Так, на расстоянии 1 м от периферии кроны в средней её части суммарная солнечная радиация составила в контрольном варианте (санитарная обрезка) 0,526 - 0,678 кал/см² мин. в зависимости от ориентации сторон света. В варианте с обрезкой ветвей на 5 - 6 летнюю древесину данный показатель составил 0,597 - 0,749 кал/см² мин., что на 10,5 - 13,5 % выше, чем в контрольном варианте. Обрезка ветвей на 7 - 8 летнюю древесину в наибольшей степени улучшила условия освещения, что соответственно увеличило приход солнечной радиации в эти части кроны до 0,671 - 0,893 кал/см² мин., что на 27,6 - 31,7 % выше, чем в контрольном варианте.

На удалении 2 м от периферии кроны интенсивность суммарной солнечной радиации в варианте с обрезкой на 5-6 летнюю древесину увеличилась, относительно контрольного варианта на 33,5 - 57,9 %, и в варианте с обрезкой на 7-8 летнюю древесину на 95,6 - 97,7 %.

В центре кроны, т.е. на удалении от периферии на 3 м приход солнечной радиации независимо от степени обрезки был практически такой же, как и на удалении 1 м от периферии. В контрольном варианте она составила 0,467 - 0,546 кал/см² мин., в вариантах с обрезкой на 5 - 6 летнюю и 7 - 8 летнюю древесину 0,571 - 0,654 кал/см² мин. и 0,583 - 0,667 кал/см² мин. соответственно. При этом степень омоложения многолетней древесины незначительно повлияла на данный показатель. Так, в варианте с обрезкой на 5 - 6 летнюю древесину приход суммарной радиации повысился на 19,8 - 22,3 %, а в варианте с обрезкой на 7 - 8 летнюю древесину на 22,1 - 24,8 %.

Улучшение радиационного режима в центре кроны (расстояние 3 м от периферии кроны) связано с тем, что к 30 - летнему возрасту деревьев произошло оголение скелетных ветвей у центрального проводника вследствие отмирания значительной части плодовых образований. Отсутствие листового полога способствовало беспрепятственному поступлению солнечной радиации[9,10].

В нижней части кроны радиационный режим более неблагоприятный для интенсивной работы фотосинтеза, относительно средней её части. Количество суммарной солнечной радиации в 1,5 - 2 раза меньше даже в наиболее освещенных частях кроны, т.е. на удалении 1 м от периферии. Так, в контрольном варианте приход солнечной радиации составил 0,319 - 0,402 кал/см² мин., а в вариантах с обрезкой на многолетнюю древесину 0,426 - 0,453 кал/см² мин. и 0,483 - 0,579 кал/см² мин. соответственно.

Более низкие показатели отмечены на удалении 2 м от периферии. Здесь количество суммарной солнечной радиации составило в контроле 0,207 - 0,312 кал/см² мин. В варианте с обрезкой на 5 - 6 летнюю древесину 0,286 - 0,419 кал/см² мин. и в варианте с обрезкой на 7 - 8 летнюю древесину 0,449 - 0,521 кал/см² мин.

На удалении 3 м от периферии кроны приход суммарной солнечной радиации был несколько выше за счёт оголённости центральной части. В контрольном варианте он составил 0,332 - 0,397 кал / см² мин. Омолаживающая обрезка незначительно улучшила радиационный режим. Так, во втором варианте суммарная солнечная радиация составила 0,344 - 0,435 кал/см² мин., а в третьем варианте соответственно 0,367 - 0,473 кал/см² мин.

Несмотря на удаление значительного количества многолетней древесины в вариантах с омолаживающей обрезкой, в нижней части кроны приход суммарной солнечной радиации недостаточный для эффективной работы фотосинтеза и дифференциации плодовых почек. По данным А. А. Муравьёва и Н. И. Халековой данное количество солнечной радиации поступает при уровне освещенности менее 30 %. В таких условиях листья не вырабатывают необходимое количество пластичных веществ. Следовательно, для достаточного поступления в нижнюю часть кроны солнечной радиации, наряду с обрезкой на 7 - 8 летнюю древесину необходимо снижение кроны.

При проведении омолаживающей обрезки также следует учитывать, что условия освещения, особенно периферийных участков кроны, относительно сторон света, неодинаковы. На южной стороне приход суммарной солнечной радиации в 1,2 - 1,6 раза больше, относительно северной ориентации. Так, в варианте с санитарной обрезкой в средней части кроны приход солнечной радиации на удалении 1 м от периферии с северной стороны составил 0,526 кал/см² мин., а на южной – 0,678 кал/см² мин. В варианте с обрезкой на 5 - 6 летнюю древесину количество суммарной солнечной радиации с северной и южной сторон кроны было соответственно 0,597 и 0,749 кал/см² мин., и в варианте с обрезкой на 7 - 8 летнюю древесину 0,671 и 0,893 кал/см^{2*} мин. Таким образом, на южной стороне кроны яблони в меньшей степени нуждается в омоложении, чем на северной.

Параллельно с радиационным режимом нами проводилось определение чистой продуктивности фотосинтеза (табл.2).

Таблица 2. Чистая продуктивность фотосинтеза листьев яблони сорта Антоновка обыкновенная в зависимости от степени обрезки(г. сухого вещества/м² сутки), 2018 - 2019гг.

Варианты	Расстояние от периферии к центру кроны					
	1м		2м		3м	
	север	юг	север	юг	север	юг
Средняя часть кроны						
Санитарная обрезка(контроль)	6,24	6,77	4,26	4,84	5,21	6,40
Обрезка на 5 - 6 летнюю древесину	6,78	6,93	4,91	5,14	6,06	6,81
Обрезка на 7 - 8 летнюю древесину	7,46	7,81	5,17	5,72	6,27	7,16
Нижняя часть кроны						
Санитарная обрезка(контроль)	4,71	5,62	3,41	4,07	4,21	5,37
Обрезка на 5 - 6 летнюю древесину	5,44	6,03	3,98	4,60	4,59	5,63
Обрезка на 7 - 8 летнюю древесину	6,07	6,85	4,35	5,02	4,81	5,98

Омолаживающая обрезка существенно повышает продуктивность фотосинтеза. В средней части кроны наибольшие показатели чистой продуктивности фотосинтеза отмечены на периферии с южной стороны при обрезке на 7 - 8 летнюю древесину -7,81г. сухого вещества/м² сутки, против 6.77г. сухого вещества/м² сутки в контрольном варианте.

В нижней части кроны удаление многолетней древесины оказало более заметное влияние. Здесь чистая продуктивность фотосинтеза повысилась на 28,8 %.

По результатам исследования выявлено, что между показателями суммарной солнечной радиацией и чистой продуктивностью фотосинтеза имеется достаточно тесная корреляция, $r = 0,99$. Следовательно, омолаживающей обрезкой создаются оптимальные условия радиационного режима, которые обеспечивают приход солнечной радиации во все части кроны яблони в количестве не менее 0,5 кал/см² мин., что обеспечивает высокую интенсивность фотосинтеза и соответственно высокую продуктивность плодовых насаждений.

Библиография

1. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Вынос элементов питания злаковыми травами в саду при дерново-перегнойной системе содержания

почвы // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. № 2. С. 81 - 84.

2. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Архитектоника корневой системы яблони в зависимости от систем содержания почвы в междурядьях сада // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 54. С. 229 - 232. DOI: 10.31676 / 2073 – 4948 – 2018 – 54 – 229 - 232.

3. Горюшкина Е. А., Игнатова Г. А. Экологическая роль применения микро- и макроудобрений в повышении продуктивности яровой пшеницы // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. 2012. № 2(29). С. 112 - 113.

4. Игнатова Г. А. К вопросу о биологическом земледелии/В сборнике: Защита растений в условиях экологизации сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. 2017. С. 152 - 159.

5. Игнатова Г. А. Биологизация и экологизация земледелия/ В сборнике: Аграрная наука – основа инновационного развития растениеводства. Материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. 2020. С. 103 - 109.

6. Игнатова Г. А. Фитомодуляторы – регуляторы развития растений / В сборнике: Экология селитебных территорий и агроэкосистем, сборник материалов Международной научно-практической интернет-конференции. 2017. С. 145 - 149.

7. Менчинина Е. Н., Игнатова Г. А. Пути биологизации системы земледелия и оптимизация плодородия почвы в различных агроландшафтах / В сборнике: Инновации в сельском хозяйстве и проблемы экологии. Сборник материалов Международной научно-практической онлайн конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. 2020. С. 164 - 169.

8. 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.

9. Игнатова Г. А. Проблема региональности и адаптивности в отечественном АПК // Вестник аграрной науки. 2019. № 3 (78). С. 109 - 113.

10. Игнатова Г. А. Применение активаторов роста для укоренения декоративных культур // Вестник аграрной науки, 2018. № 3 (72). С. 43 - 47.

УДК 633.2.03.581.9.001.5+634.11:631.559

СТРУКТУРНО АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВЫ ПРИ ДЕРНОВО-ПЕРЕГНОЙНОЙ СИСТЕМЕ СОДЕРЖАНИЯ МЕЖДУРЯДИЙ САДА

Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Чернова О.П.

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

Аннотация: Исследования, проведенные в течение трёх лет, позволили установить роль бобово-злаковой растительности в между-рядьях яблоневого сада в изменении структурно агрегатного состояния почвы. Учеты структурного состояния почвы выявили положительное влияние травосмесей в между-рядьях на данный показатель. Увеличилось количество агрономическиценных агрегатов во всех вариантах опыта. Наибольшее количество агрономически ценных агрегатов в слое почвы 0 - 20см было в варианте с посевом овсяницы луговой и люцерны изменчивой 68,4 %, а так же в вариантах с посевом тимофеевки луговой и люцерны изменчивой 67,9 % и тимофеевки луговой и овсяницы луговой 67,7 %. Минимальное содержание агрономически ценных агрегатов отмечено в варианте с посевом тимофеевки луговой и клевера красного - 64,9 %.

Ключевые слова: сад, яблоня, между-рядье, задернение, почва, агрегаты.

В саду произрастающие плодовые деревья на одном месте в течение длительного периода, а также используемая по уходу техника оказывает негативное воздействие на почву, и в первую очередь на её физические свойства. Происходит ухудшение структурно агрегатного состояния почвы[1,2]. Вместе с тем известно, что сохранение и восстановление её структуры является важным условием поддержания плодородия[3]. Наиболее заметное оструктурирующее воздействие на почву оказывает многолетняя травянистая растительность, т.к. в образовании агрономически ценной структуры осуществляется за счёт биологических факторов[4,5]. В этом плане дерново - перегнойная система содержания почвы в между-рядьях сада является наиболее приемлемой[6,7].

Изучение вопросов использования многолетних злаковых и бобовых трав для содержания почвы по дерново-перегнойной системе приобретает огромное значение и является весьма актуальной темой

для научных исследований по вопросам подбора бобовых и злаковых трав для травосмесей[8,9]. Правильно подобранные травосмеси для посева в междурядьях сада могут создать благоприятные условия не только для роста, развития и плодоношения плодовых деревьев, но и улучшить структурно агрегатное состояние почвы[10,11].

В связи с выше изложенным, целью нашей работы является научное обоснование использования бобово-злаковых травосмесей при задернении междурядий яблоневого сада и изучение их влияния на структурно агрегатное состояние почвы.

Методика. Опыт был заложен в яблоневом саду 1989 года посадки. Схема размещения деревьев 7 x 5 м., подвой семенной, сорт Синап Орловский. Посев в междурядьях сада произведен весной 2015 года. Повторность в опыте трех кратная, площадь учетной делянки 280 м².

Варианты:

1. Тимофеевка луговая (8 кг/га) + Клевер красный (10 кг/га);
2. Тимофеевка луговая (8 кг/га) + Люцерна изменчивая (4 кг/га);
3. Овсяница луговая (6 кг/га) + Клевер красный (10 кг/га);
4. Овсяница луговая (6 кг/га) + Люцерна изменчивая (4 кг/га);
5. Тимофеевка луговая (8 кг/га) + Овсяница луговая (6 кг/га).

Структурность почвы и коэффициент структурности определяли по Н.И. Савину [12].

Результаты исследований. Основной задачей дерново-перегнойной системы содержания междурядий в садах является сохранение и воспроизводство плодородия почвы. Данная система служит основой для сохранения равновесия в экосистемах. Задернение в садах является важным фактором регулирования физических, химических и биологических режимов в почве. Среди физических факторов, немаловажное значение имеет структура почвы, от состояния которой во многом зависит водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы.

Проведенные нами исследования по изучению структурности почвы показали, что посев многолетних травосмесей в первые годы не оказал существенного влияния на содержание структурных агрегатов почвы по вариантам опыта (табл.).

Количество агрономически ценных агрегатов (0,25 - 10мм) в слое почвы 0 - 20см составляло 55,8 - 57,1 %. Количество крупных фракций (> 10мм) в верхнем слое почвы было в пределах 35,9 - 36,3 %. Содержание почвенных частиц размером менее 0,25 мм было существенно меньше 6,8 - 8,2%

В слое почвы 20 - 40 см содержание агрономически ценных агрегатов составило 56,2 - 56,8 %, то есть было таким же как и в верхнем слое почвы. Количество макро частиц также незначительно отличалось 38,7 - 39,2 %. Что касается содержания микрочастиц (менее 0,25 мм), в указанном слое их было меньше в 1,7 - 2 раза, относительно верхнего слоя почвы. Это связано с отсутствием ежегодной обработки дисковыми боронами, в отличие от верхнего слоя почвы. До закладки опыта междурядья сада содержались под чёрным паром, предусматривающий поверхностную обработку почвы, что приводило к ее распылению и соответственно увеличению количества мелкой фракции.

Коэффициент структурности в верхнем слое почвы составил 1,26 - 1,33, что характеризует ее состояние как хорошее.

Таблица 1. Структурно агрегатное состояние почвы в междурядьях сада в зависимости от ботанического состава бобово-злаковой растительности.

Варианты	Слой почвы, см	Структурность почвы, %			
		> 10 мм	0,25 - 10 мм	< 0,25 мм	Коэффициент структурности
2016 год					
Тимофеевка луговая + Клевер красный	0 - 20	36,3	56,4	7,3	1,29
	20 - 40	39,2	56,8	4,0	1,32
Тимофеевка луговая + Люцерна изменчивая	0 - 20	35,9	55,9	8,2	1,27
	20 - 40	38,7	56,3	5,0	1,29
Овсяница луговая + Клевер красный	0 - 20	36,1	56,1	7,8	1,28
	20 - 40	39,1	56,4	4,5	1,29
Овсяница луговая + Люцерна изменчивая	0 - 20	36,2	55,8	8,0	1,26
	20 - 40	38,9	56,2	4,9	1,28

Тимофеевка луговая + Овсяница луговая	0 - 20	36,1	57,1	6,8	1,33
	20 - 40	39,1	56,5	4,4	1,30
НСР05	0 - 20	Fф < Fт	Fф < Fт	Fф < Fт	
	20 - 40	Fф < Fт	Fф < Fт	Fф < Fт	
2020 год					
Тимофеевка луговая + Клевер красный	0-20	31,0	64,9	4,1	1,84
	20 - 40	38,6	59,1	2,3	1,44
Тимофеевка луговая + Люцерна изменчивая	0 - 20	28,2	67,9	3,9	2,12
	20 - 40	35,6	60,3	4,1	1,52
Овсяница луговая + Клевер красный	0 - 20	28,0	66,8	5,2	2,02
	20 - 40	36,7	59,3	4,0	1,46
Овсяница луговая + Люцерна изменчивая	0 - 20	27,5	68,4	1,1	2,16
	20 - 40	37,1	60,2	2,7	1,51
Тимофеевка луговая + Овсяница луговая	0 - 20	27,5	67,7	1,8	2,10
	20 - 40	36,5	59,6	3,9	1,48
НСР05	0 - 20	2,03	2,91	1,23	-
	20 - 40	1,97	Fф < Fт	0,6	-

Проведенные в 2020 году учеты структурного состояния почвы выявили положительное влияние задернения междурядий многолетними бобово-злаковыми травами на данный показатель. Увеличилось количество агрономически-ценных агрегатов во всех вариантах опыта. Наиболее заметное увеличение наблюдалось в верхнем слое почвы. Количество их выросло на 9,1 - 11,3 %. В слое почвы 20 - 40см количество агрономически- ценных агрегатов увеличилось на 2,9 - 3,5 % в зависимости от варианта.

Увеличение содержания агрономически- ценных агрегатов произошло за счет уменьшения количества крупной (более 10 мм) и мелкой (менее 0,25 мм) фракций. Так, содержание крупной фракции в слое почвы 0-20см уменьшилось в зависимости от варианта до 27,5 - 31,0 % и в слое 20 - 40 см до 35,6 - 38,6 %. В верхнем (0 - 20см) слое также заметно уменьшилось количество микрочастиц. Их содержание снизилось практически в 2 раза. В слое почвы 20 - 40 см содержание данной фракции изменилось незначительно.

Изменения структурности почвы произошло под влиянием корневой системы многолетних растений. Как известно, корни разрастаясь по профилю почвы расчленяют ее на более мелкие агрегаты. При этом пылеватые частицы скрепляются сетью мелких корешков. А за счет разложения органических продуктов и гумификации прижизненно отмирающих корней, а так же их выделений повышается прочность структуры. Оструктурирующие действия корневой системы главным образом зависит от ее массы и активности ростовых процессов.

Ботанический состав бобово-злаковой растительности также оказал влияние на структурность почвы. Наибольшее количество агрономически ценных агрегатов в слое почвы 0 - 20см было в варианте с посевом овсяницы луговой и люцерны изменчивой 68,4 %, и в вариантах с посевом тимофеевки луговой с люцерны изменчивой 67,9 % и тимофеевки луговой с овсяницей луговой 67,7 %. Минимальное содержание агрономически ценных агрегатов отмечено в варианте с посевом тимофеевки луговой и клевера красного - 64,9 %. В указанном варианте на шестой год задернения междурядий произошло значительное изреживание посевов культурных трав. Их удельный вес в фитоценозе составлял всего 35 %. Основная доля приходилась на разнотравье - 65,0 %. Деятельность корневой системы дикорастущих трав, как структурообразователя так же достаточно высока, что сказалось в уменьшении количества агрономически ценных агрегатов всего на 3,5 %, относительно лучшего варианта. Видовой состав разнотравья был представлен в основном одуванчиком лекарственным, пыреем ползу-

чим, подорожником и др. Следовательно, для поддержания плотной дернины можно в качестве альтернативы использовать дикорастущие травы.

Библиография

1. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Проблемы сохранения почвы от эрозии в промышленных садах Центрально-Чернозёмного региона // Вестник аграрной науки, 2017. № 4(67). С. 32 - 42.
2. Гурин А.Г., Чадаев И.М. Роль бобовых предшественников в повышении биологической активности серой лесной почвы // Зерновые и крупяные культуры. 2019. № 1(29). С. 21 - 25.
3. Гурин А.Г., Степанова Е.И., Игнатова Г.А. Биологическая активность чернозёма выщелоченного в садах при задернении междурядий бобово-злаковыми многолетними травами // Вестник аграрной науки. 2019. № 2. (77). С. 12 - 16.
4. Наумкин В. Н., Игнатова Г.А., Хлопяникова Г.В., Дубов А. Б. Влияние технологий возделывания кукурузы на силос на агрохимические свойства почвы и урожай зелёной массы. // Кукуруза и сорго, 2001. № 1. С. 2 - 4.
5. Игнатова Г. А., Степанова Е. И. Применение внекорневых подкормок на посевах яровой пшеницы // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии, 2017. № 5 - 1 (43). С. 62 - 64.
6. Игнатова Г. А., Котова Е. О. Проблема несанкционированных свалок ТБО на землях сельскохозяйственного назначения Орловской области // Сетевой научный журнал ОрелГАУ, 2016. №1 (6). С. 39 - 43.
7. Игнатова Г. А., Котова Е. О. Тяжёлые металлы в почвах Орловской области // Агробизнес и экология, 2015. Т.2. № 2. С. 34 - 36.
8. Игнатова Г. А. Биологизация и экологизация земледелия/В сборнике: Аграрная наука-основа инновационного развития растениеводства. Материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. 2020. С. 103 - 109.
9. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.
10. Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Роль бобово-злаковых травосмесей в формировании детрита в почве и её водоне-

проницаемость при задержании междурядий яблоневого сада // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 282 - 292.

УДК 634.723:631.8

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ К ТЕМПЕРАТУРНЫМ ФАКТОРАМ В СВЯЗИ С АГРОФОНОМ

Резвякова С.В., Балашов А.В.

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

Аннотация: Полевой опыт заложен по схеме – 0,7 × 3м. Количество учетных кустов в одной делянке – 10. Размер делянки - 14 м², защитной полосы между делянками - 2,8 м². Площадь, занимаемая опытом - 884,8 м². Выявлено, что внесение в почву Хотынецкого цеолита совместно с полным минеральным удобрением повышает устойчивость черной смородины к неблагоприятным температурным факторам.

Ключевые слова: смородина черная, засухоустойчивость, морозоустойчивость, минеральное питание.

Ягодные культуры получили широкое распространение в разных климатических зонах благодаря раннему вступлению в пору плодоношения, быстрой окупаемости всех расходов, связанных с посадкой, универсальности потребления, высоких вкусовых, диетических и лечебных качеств [1, 2, 5, 7, 10]. Повысить экологическую устойчивость и урожайность растений можно за счет улучшения агрохимического фона, в частности, внесением цеолито-минерального удобрения [4, 6, 8, 9].

Актуальным направлением научных исследований является изучение влияния агрофона на экологическую толерантность ягодных культур в отношении температурных стресс-факторов зимнего и вегетационного периодов [2, 3, 8, 9]. Полевой опыт был заложен во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур в 2004 году в четырехкратной повторности, делянки в повторности располагались рендомизировано. Цеолит, аммиачную селитру, суперфосфат и сернокислый калий вносили разово при закладке опыта. В качестве контроля использовали вариант без добавления в почву цеолита и минеральных удобрений.

Опыт заложен по схеме – $0,7 \times 3\text{м}$. Количество учетных кустов в одной делянке – 10. Размер делянки - 14 м^2 , защитной полосы между делянками - $2,8\text{ м}^2$. Площадь, занимаемая опытом - $884,8\text{ м}^2$. Цеолит вносили из расчета 3, 8, 16 и 24 т/га на фоне полного минерального удобрения в дозе $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ (оптимальная доза для черной смородины в соответствии с требованиями зональной агротехники). Минералогический состав цеолита: клиноптилолит – 34 %, морденит – 4 %, кристобаллит – 28 %, кальцит – 5 %, монтмориллонит – 12%, слюда – 1 %, кварц – 16 %. Размер частиц мелиоранта – $0,01 - 0,005\text{ мм}$.

Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая. Агрохимическая характеристика почвы: pH_{KCl} $5,4 \pm 0,15$, содержание подвижного фосфора $43,78 \pm 3,7$, обменного калия $29,7 \pm 5,3\text{ мг/100 г}$ почвы, сумма поглощенных оснований $19,01 \pm 4,7\text{ мг-экв/100 г}$ почвы, Ca^{2+} - $15,7 \pm 0,4\text{ мг-экв/100 г}$ почвы, Mg^{2+} - $5,8 \pm 0,5\text{ мг-экв/100 г}$ почвы, содержание гумуса $3,7 \pm 0,14\%$ [7].

В качестве объекта исследования взят сорт Кипиана среднепозднего срока созревания, иммунный к мучнистой росе и почковому клещу. Листовыми пятнистостями (антракноз, септориоз) поражается средне, к столбчатой ржавчине устойчив. Сорт универсального назначения, высокотехнологичен, пригоден для механизированной уборки урожая. В 2002 году включен в Госреестр сортов, допущенных к использованию по ЦЧР.

Система защиты смородины черной от вредителей и болезней включала ряд химических обработок: - в безлистный период – от смородиной почковой моли - Fastac 100 EC в дозе $0,15 - 0,18$. Перед цветением: от септориоза - Fastac 100 EC в дозе $0,15 - 0,18$; видов тли - Actara 25 WG в дозе $0,1$; листоверток - Karate Zeon 050 CS в дозе $0,15 - 0,2$. Во время цветения – от черносмородинного ягодного пилильщика - Fastac 100 EC в дозе $0,15 - 0,18$. После цветения: от видов тли - Actara 25 WG в дозе $0,1$; септориоза, пузырчатой ржавчины - Score 250 EC в дозе $0,2$; смородиной стеблевой и листовой галлиц, стеклянницы - Karate Zeon 050 CS в дозе $0,15$. После сбора урожая – от долгоносиков - Fastac 100 EC в дозе $0,18$; смородиной стеблевой и листовой галлиц, стеклянницы - Karate Zeon 050 CS в дозе $0,15$.

Засуху - и морозоустойчивость изучали в полевых и лабораторных условиях. Моделирование режимов в морозильной камере и оценку повреждений проводили по « Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур » (1999). Устойчивость пыльцы к весенним заморозкам с помощью сканирующего электронного микроскопа определяла кандидат сельскохозяйственных наук

Мотылева С.М., за что автор выражает искреннюю благодарность.

Определение физиологических показателей в периоды низкой влажности почвы и воздуха и высоких температур позволили установить влияние засухи на состояние растений и выявить особенности формирования ими засухоустойчивости.

Одним из показателей засухоустойчивости является завязываемость ягод черной смородины. Этот показатель в зависимости от агрохимического фона варьировал в пределах 40,05 - 56,17 %. На вариантах с внесением полного минерального удобрения ($N_{90}P_{90}K_{90}$) и цеолита в дозе 8 т/га на фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$ завязалось одинаковое количество ягод. Увеличение дозы цеолита до 16 и 24 т/га способствовало повышению завязываемости ягод до 55,11 и 56,17 % соответственно. Прибавка к контролю составила 17,7 - 40,2 %. Оводненность листьев черной смородины составила 62,30 - 72,34 %. Отмечена тенденция увеличения оводненности листьев с внесением возрастающих доз цеолита в пределах 8,3 - 16,1 %.

Искусственное промораживание однолетних побегов черной смородины при $-40^{\circ}C$ в закаленном состоянии вызвало подмерзание почек в среднем в пределах 0,8 - 1,5 балла. Более высокая максимальная морозоустойчивость почек по сравнению с контрольным вариантом выявлена при внесении 16 и 24 т/га цеолита на фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$ (между этими вариантами статистическая разница не установлена). Это связано с оптимизацией агроэкологических свойств почвы [4, 8] и возможностью в большей степени реализовать генетически обусловленный адаптивный потенциал сорта. Распускание почек по вариантам варьировало в пределах 55,3 - 73,8 %.

При отращивании замороженных веток в сосудах с водой через неделю началось распускание листьев, через 2,5-3 недели отмечено активное образование корней. На варианте с $N_{90}P_{90}K_{90}$ и 16т/га цеолита на фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$ выявлено максимальное количество корней (25 - 28 шт.) и более активный их рост – длина корней максимальная и составила 22 - 26 см.

Таким образом, условия минерального питания во многом определяют экологическую толерантность смородины черной к неблагоприятным температурным факторам зимнего и вегетационного периодов. Внесение в почву экологически безопасного природного минерала цеолита Хотынецкого месторождения в дозе 16 т/га совместно с полным минеральным удобрением в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ повышает их засухо- и морозостойкость.

Библиография

1. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Проблемы сохранения почвы от эрозии в промышленных садах Центрально-Чернозёмного региона // Вестник аграрной науки, 2017. № 4 (67). С. 32 - 42.
2. Гурин А.Г., Чадаев И.М. Роль бобовых предшественников в повышении биологической активности серой лесной почвы// Зерновые и крупяные культуры. 2019. № 1 (29). С. 21 - 25.
3. Гурин А.Г., Степанова Е.И., Игнатова Г.А. Биологическая активность чернозёма выщелоченного в садах при задернении междурядий бобово-злаковыми многолетними травами // Вестник аграрной науки. 2019. № 2. (77). С. 12 - 16
4. Кузнецов М.Н., Резвякова С.В., Роева Т.А. Влияние разных доз цеолита на водный режим в системе почва–растение // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1-4 июля 2008 г., Орёл). Орел, 2008. С. 95 - 99.
5. Макаркина М. А., Янчук Т. В., Князев С. Д. Оценка и отбор исходного материала для селекции смородины чёрной на улучшение химического состава ягод. Орёл: ВНИИСПК. 2017. 168 с.
6. Резвякова С.В. Зимостойкость и продуктивность новых сортов земляники в условиях Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 26 - 30.
7. Резвякова С.В., Ожерельева З.Е. Влияние агрофона на компоненты зимостойкости черной смородины // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 211 - 217.
8. Бобкова Ю.А., Лобков В.Т. Использование технологий точного земледелия при создании агрохимических картограмм // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (67). С. 25 - 31.
9. Bobkova Y.A., Abakumov N.I., Mikhaylov M.R. The change of broomcorn millet (*Panicum Miliaceum* L.) productivity structure under the conditions of differet tllage intensity. // Vestnik OrelGAU. 2013. № 4 (43). С. 20 - 25.
10. Ревин Н.Ю, Гурин А.Г., Резвякова С.В. Роль бобово-злаковых травосмесей в формировании детрита в почве и её водонепроницаемость при задернении междурядий яблоневого сада // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 282 - 292.

УДК 634.11:634.13:634.22:631.527

ЗИМОСТОЙКИЕ ПЛОДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ И СОРТА В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Резвякова С.В.

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

Аннотация: В условиях Орловской области адаптированными к природно-климатическим условиям и урожайными являются сорта яблони – Болотовское, Имрус, Кандиль Орловский, Солнышко и Старт; груши – Есенинская, Чижовская, Памяти Жегалова, Кафедральная, Москвичка, Памяти Яковлева; сливы – Аврора, Евразия 21, Неженка и Орловский сувенир.

Ключевые слова: Яблоня, груша, слива, сорта, зимостойкость.

В настоящее время крупнейшим производителем фруктов в мире является Китай, на долю которого приходится 21,3 % мировых площадей фруктовых садов и 14 % урожая фруктов в мире. Лидерами по валовому сбору яблок также являются США, Франция, Турция и Польша. Ведущие производители плодов груши - Китай, Италия, США, Испания и Аргентина; плодов сливы - Китай, США, Румыния, Германия и Сербия [1, 2]. К сожалению, начиная с 90-х годов 20 столетия, в России значительно сократились площади, занятые садами. При этом существенно снизилось видовое и сортовое разнообразие. Валовой сбор яблок к 2013 г. снизился до 1,4 млн. т против 1,79 млн. т в 2005 году [3]. В «Стратегии развития садоводства и питомниководства в Российской Федерации на период до 2020 года» поставлена задача обеспечить валовое производство отечественной плодово-ягодной продукции к 2020 г. на уровне 4,13 млн. т.

Одной из причин сокращения площадей являются выпадения деревьев в суровые зимы 1968/69, 1978/79, 1984/85, 1993/94, 1996/97 и 2005/06 годов [4, 5, 6, 7, 10]. Перспективной в сложившихся условиях является стратегия адаптивной интенсификации садоводства, которая основывается на рациональном использовании и обновлении биологических ресурсов [8, 9]. Возделывание устойчивых к стрессорам зимнего периода сортов позволит повысить экономическую эффективность отрасли садоводства и получить безопасную для здоровья человека продукцию.

Целью настоящих исследований было выделить из сообщества садовых культур зимостойкие сорта для возделывания в условиях ЦЧР.

Анализ частоты встречаемости повреждающих низкотемпературных факторов согласно компонентам зимостойкости за период с 1975 по 2017 годы показал, что наиболее вредоносными являются морозы до $-22(-25)^{\circ}\text{C}$ в период оттепели в феврале - марте - 22,2% зим. Максимальные морозы в закаленном состоянии растений в январе до $37(-39)^{\circ}\text{C}$ отмечены в 13,9 % случаев. Возвратные морозы до $-30(-35)^{\circ}\text{C}$ после оттепелей в феврале-марте - в 5,6 %, раннезимние морозы до $-25(-28)^{\circ}\text{C}$ в конце ноября - начале декабря - в 2,8 %. Обобщив многолетние результаты лабораторных исследований по каждому компоненту зимостойкости, сорта яблони по устойчивости почек, коры и древесины к комплексу низкотемпературных стресс-факторов зимы были распределены на группы. Комплексной морозоустойчивостью почек и тканей на уровне Коричного полосатого обладают сорта Ивановка и Шаропай; на уровне Грушовки московской - Багрянка новая, Кандиль орловский, Куликовское и Летнее полосатое; на уровне Антоновки обыкновенной - Анис полосатый, Болотовское, Имрус, Мирончик, Орловский пионер, Память Исаева, Память Воину, Солнышко, Старт и Чистотел.

Анализ распределения сортов груши в зависимости от степени подмерзания согласно компонентам зимостойкости позволяет заключить, что подавляющее большинство из них достаточно устойчивы к раннезимним морозам до -30°C . У 75,0 % сортообразцов после заданного режима установлено подмерзание вегетативных почек и тканей до 2,0 баллов, в том числе у 43,5 % отмечены повреждения в пределах 0,0 - 1,0 балла. Это свидетельствует о высокой экологической толерантности груши в отношении абиотических факторов (в основном, сочетания динамики температур и влажности) в летне-осенний период, что обеспечивает своевременное вызревание тканей и прохождение фаз закалывания. Максимальный балл подмерзания отмечен по вегетативным почкам. Ткани сохранялись здоровыми или отмечалось слабое повреждение коры.

Резкие перепады температур в период оттепели (3-й компонент) груша выдерживает несколько хуже, чем ранние морозы. Понижение температуры до -25°C после неглубокой оттепели при 20°C в течение 5 дней у 63,8 % сортообразцов вызвало подмерзание до 2,0 балла, в том числе у 36,2 % - до 1,0 балла. Морозоустойчивость в этот период определяется устойчивостью почек и коры.

Способность повторно закаливаться после оттепели в конце зимовки и выдерживать возвратные морозы до -35°C (4-й компонент) с повреждением до 1,0 балла выявлена всего у 2,2 % сортов груши - Веселинка и Сказочная. У 22,1 % отмечено повреждение в пределах 1,1 - 2,0 балла. От возвратных морозов в наибольшей степени страдает древесина.

Критические морозы до -40°C (2-й компонент) являются наиболее серьезным испытанием для биоресурсов груши. Лимитирует морозоустойчивость в закаленном состоянии древесина и почки. Не выявлено ни одного сорта, способного противостоять таким морозам с подмерзанием древесины до 1,0 балла. Всего отобрано 4,1 % образцов с повреждением последней в пределах 1,1-2,0 балла - сорта Сказочная, Осенняя желтая, Лида и Тема.

Большинство изученных генотипов можно охарактеризовать как среднезимостойкие, повреждение вегетативных почек и тканей составило 2,1 - 3,0 балла. Полученные результаты объясняют незначительную долю груши в структуре садов Центральных регионов России, в том числе и в Орловской области. Всеми компонентами зимостойкости на уровне Бессемянки и выше по отдельным компонентам обладают сорта Березка, Белорусская поздняя, Веселинка, Восковая, Восковка, Воцанка, Груша № 1 и № 2 Никольского опорного пункта, Декабринка, Есенинская, Кафедральная, Кипарисовка, Краснобокая, Лада, Лида, Лукашовка, Москвичка, Осенняя, Памяти Жегалова Памяти Яковлева, Пасечная, Сказочная, Тема и Чижовская [10, 11]. Высокозимостойкие и зимостойкие генотипы выявлены как в гибридных популяциях 1-го и 2-го поколения *P. ussuriensis*, так и среди гибридных популяций *P. communis*.

Анализ популяции сливы *Prúnus doméstica*L. показал, что всеми компонентами зимостойкости на уровне районированного сорта Скороплодная обладает сорт Опата. У сортов Аврора, Орловский сувенир и Неженка установлен достаточно высокий уровень компонентов зимостойкости, однако они незначительно уступают Скороплодной по изучаемым признакам. Сорта Евразия 21, Рекорд и Никольская желтая способны сохранять, а последний и восстанавливать морозостойкость после оттепелей на уровне Скороплодной. Сорт Волжская красавица значительно повреждается критическими морозами в середине зимы, сорт Аленушка повреждается при возвратных морозах после оттепелей.

Таким образом, с целью сохранения и обновления биологических ресурсов садоводства в условиях ЦЧР для дальнейшей селекции и

производству можно рекомендовать возделывание следующих сортов плодовых культур, устойчивых к низкотемпературным стрессорам зимнего периода:

- яблоня – Болотовское, Имрус, Кандиль Орловский, Солнышко и Старт.

- груша – Есенинская, Чижовская, Памяти Жегалова, Кафедральная, Москвичка, Памяти Яковлева;

- слива – Аврора, Евразия 21, Неженка и Орловский сувенир.

Библиография

1. Куликов И.М., Метлицкий О.З. Производство плодов и ягод в мире // Плодоводство и ягодоводство России, ВСТИСП. М. 2006. С.99 - 112.

2. Резвякова С.В. Успехи селекции в создании иммунных к парше и зимостойких сортов яблони // Аграрная наука. 2019. № S3. С. 39 - 43.

3. Резвякова С.В. Оценка селекционной ценности исходных форм яблони в селекции на зимостойкость // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 1 (25). С. 161 - 165.

4. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Изменение радиационного режима и фотосинтеза в кроне яблони при обрезке на многолетнюю древесину // Садоводство и виноградарство. 2020. № 5. С. 32 - 36.

5. Кашин В.И. Проблемы и перспективы развития садоводства России в XXI веке [Текст] // История, современность и перспективы развития садоводства России. М., 2000. С. 3 - 25.

6. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Особенности роста и плодоношения яблони на семенном подвое в связи с омолаживающей обрезкой // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 42 - 46.

7. Резвякова С.В. Зимостойкость и продуктивность новых сортов земляники в условиях Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 26 - 30.

8. Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке [Текст] / А.А. Жученко. Саратов: ООО “Новая газета”. 2000. 275 с.

9. Резвякова С.В. Оценка гибридных семян груши по устойчивости к морозу в раннем возрасте // Вестник ИрГСХА. 2020. № 97. С. 69 - 77.

10. Резвякова С.В. Адаптивный потенциал устойчивости груши к стресс-факторам зимнего периода // Вестник Орловского государственного аграрного университета, 2013. № 1 (40). С. 84 - 88.

УДК 634.13: 632.4

НОВЫЕ СОРТА ГРУШИ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ

Резвякова С.В., Солнышкина Е.В.

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

Аннотация: Цель исследований - определить устойчивость груши к возбудителям наиболее распространенных грибных болезней. Исследования проводились в Орловской области. Выявлено, что у сортов Велеса, Верная, Муратовская и Тютчевская степень повреждения паршой, бурой пятнистостью и септориозом не превысила 1,5 балла. У контрольного сорта Память Паршина повреждения отмечены до 2,0-2,5 баллов.

Ключевые слова: груша, парша, септориоз, бурая пятнистость, грибные болезни.

Груша является ценной плодовой культурой. Плоды груши богаты сахарами: 3,9 - 5,8 % фруктозы, 1,9 - 3,0 % глюкозы, 0,87 - 4,0 % сахарозы, содержат органические кислоты: яблочную и лимонную, до 85 % воды. В плодах груши содержатся пектиновые и дубильные вещества, 3,0 - 17,5 мг % витамина С и в незначительных количествах цинк, медь, кобальт, марганец, железо, йод, фтор, провитамин А (каротин), витамины В1, Р [1, 5, 9].

Особенно ценятся плоды груши за содержания в них арбутина (его нет ни в одном плодовом растении), предупреждающего ряд заболеваний почек и мочевого пузыря [6, 10].

В ЦЧР распространены следующие сорта: Бергамот осенний, Бессемянка, Глива чугуевская, Дуля рижская, Дюшес летний, Малиновка, Тонковетка, Бере зимняя Мичурина, Любимица Яковлева, Нарядная Ефимова, Лада, Чижевская, Космическая, Память Паршина, Памятная, Среднерусская, Ботаническая [3, 7]. Но они не удовлетворяют требования интенсивного биологического садоводства. В настоящее время не хватает сортов зимнего срока созревания.

Перед селекционерами стоит задача создания высокозимостойких, низкорослых, иммунных к болезням, хорошо отзывющихся на высокий агрофон, урожайных и скороплодных сортов с плодами высокого качества [2, 4, 8]. Устойчивость к болезням является сортовой особенностью, подверженной влиянию условий внешней среды и расового состава возбудителей болезней. К основным болезням груши относятся парша, бурая пятнистость листьев или филлостикта и белая пятнистость листьев или септориоз.

Цель исследований - определить устойчивость груши к возбудителям наиболее распространенных грибных болезней.

Исследования проводились в природно-климатических условиях Орловской области. Опытные насаждения груши заложены на участках с темно-серыми лесными почвами с содержанием гумуса 3 – 4 %, мощностью гумусового горизонта 30 - 35 см. Содержание фосфора составляет 20 - 25 мг/100г, калия – 8 - 12 мг/100 г. Почвы среднекислые, кислотность почвы - 4,8 - 5. Степень насыщенности основаниями находится в пределах 89 %.

Учеты по устойчивости груши к грибным болезням проводили по « Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур » (Орел, 1999).

Парша - наиболее распространенная болезнь семечковых культур. Возбудителя - сумчатые грибы *Venturia naequalis* и *Venturia pirina*. Поражают листья, цветки, плоды, иногда побеги. На листьях и плодах образуются округлые или расплывчатые, иногда диффузного типа пятна с зеленовато-оливковым бархатистым налетом спороношения гриба. Впоследствии при сильном поражении пятна буреют, некротизируются. На побегах груши образуются небольшие вздутия, затем кора растрескивается и шелушится, появляются язвочки, вскоре побег отмирает.

Бурую пятнистость листьев груши вызывают грибы *Phyllosticta pirina*. На листьях появляются пятна, обычно бурые, округлые или неправильной формы, часто сливающиеся. Болезнь появляется вначале или середине лета, на достаточно развившихся листьях и затем прогрессирует до самой осени. Это заболевание приводит к значительному ослаблению ассимиляционного аппарата, а при сильном развитии - и к преждевременному листопаду. Болезнь развивается главным образом как вторичное явление на фоне ожогов от применения фунгицидов или инсектицидов, повреждения насекомыми, градом и т. д.

Возбудителем белой пятнистости листьев груши (септориоз) является пикнидиальный гриб *Septoriapiricola* (сумчатая стадия - Мусо-

sphaerellantina). Появляясь в июне-июле, к августу болезнь достигает массового развития и часто приводит к преждевременному опаданию листьев, особенно на старых деревьях. Вначале появляются мелкие, округлые, белые, с темно-бурой каймой пятна, 1-5 мм диаметром. В центральной части со временем образуются пикниды гриба в виде хорошо заметных черных точек. Наиболее сильно поражаются септориозом сорта Бессемянка, Сапежанка и Тонковетка [10].

В средней зоне садоводства наиболее опасной и вредоносной болезнью груши является парша. У контрольного сорта Память Паршина плоды были повреждены незначительно - на 1,5 балла, а листья в средней степени - на 2,5 балла.

У сортов Муратовская и Тютчевская плоды сохранялись абсолютно здоровыми. Всего на 0,5 балла поражены были плоды Велеса, несколько сильнее – до 1,5 балла – отмечено развитие болезни на плодах груши Верная. По всем изучаемым сортам степень повреждения листьев паршой была на 0,5 - 1,0 балла выше, чем плодов.

У контрольного сорта зафиксировано поражение листьев бурой пятнистостью – на 2,0 балла, и септориозом (белой пятнистостью) – на 2,5 балла. В средней степени (на 2,0 балла) были поражены бурой пятнистостью листья сорта груши Верная. У сортов Велеса, Муратовская и Тютчевская установлено развитие этой болезни на 1,3 - 1,5 балла, т.е. выше, чем у контрольного сорта. По устойчивости к белой пятнистости изучаемые сорта груши также превосходят Память Паршина. У всех новых сортов поражение листьев септориозом составило 1,0 - 1,5 балла.

Следовательно, новые сорта груши Велеса, Муратовская и Тютчевская достаточно устойчивы к возбудителям основных заболеваний, вызываемых микроскопическими грибами. Сорт груши Верная превышает по устойчивости к болезням контрольный, но несколько уступает перечисленным выше сортам.

Библиография

1. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Проблемы сохранения почвы от эрозии в промышленных садах Центрально-Чернозёмного региона // Вестник аграрной науки, 2017. № 4(67). С. 32 - 42.
2. Гурин А.Г., Чадаев И.М. Роль бобовых предшественников в повышении биологической активности серой лесной почвы // Зерновые и крупяные культуры. 2019. № 1(29). С. 21 - 25.

3. Красова Н.Г., Резвякова С.В., Трунова В.А., Глазова Н.М. Зимостойкость новых сортов груши // Садоводство и виноградарство. 1997. № 5. С. 15 - 16.

4. Левшаков, Л.В., Волобуева Н.В., Ядыкин С.Г., Подстрела А.А. Технологические аспекты получения качественного посадочного материала яблони в условиях Центрального Черноземья // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 9. С. 49 - 56.

5. Раченко М.А., Шигарова А.М., Путилина Т.Е., Раченко Е.И. Перспективы промышленного садоводства в Южном Предбайкалье // Вестник РАСХН. 2013. № 3. С. 18 - 21.

6. Резвякова С.В. Зимостойкость сортов груши, производных Р. Ussuriensis // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2008. № 4 (13). С. 12 - 13.

7. Резвяков А.В., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Агробиологические особенности использования биопрепарата Эмистим при выращивании саженцев груши // Образование, наука и производство. 2015. № 1(10). С. 109 - 111.

8. Туз, А.С. Бандурко И.А., Барсукова О.Н. Каталог мировой коллекции ВИР // Груша. (Источники хозяйственно-ценных признаков для использования в селекции). Л., 1991. Вып. 588. 90 с.

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

10. Ревин Н.Ю, Гурин А.Г., Резвякова С.В. Роль бобово-злаковых травосмесей в формировании детрита в почве и её водонепроницаемость при задернении междурядий яблоневого сада // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 282 - 292.

УДК 581.1

ВЛИЯНИЕ ДЕКАПИТАЦИИ НА МОРФОГЕНЕЗ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ У ПРОРОСТКОВ КУКУРУЗЫ

Салмин С.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Аннотация: Изучено влияние декапитации и регуляторов роста на образование боковых корней у проростков кукурузы. Показано, что все заложенные примордии кукурузы развиваются в боковые корни без периода покоя. Время развития примордия бокового корня почти не меняется при действии декапитации и регуляторов роста. Вероятно, развитие примордия в боковой корень происходит в две стадии, и разные стадии имеют разную регуляцию.

Ключевые слова: Кукуруза; боковые корни; примордии; регуляторы роста; декапитация.

Развитие побеговых систем растений, как известно, подчиняется строгим морфологическим законам. В корневых системах растений наличие подобных закономерностей менее очевидно. Выявить чёткие закономерности строения корневых систем взрослых растений обычно уже не удаётся. Однако возможен поиск закономерностей формирования корневых систем при изучении процесса заложения примордиев боковых корней и ранних стадий развития корней у проростков.

Целью данной работы было изучение ветвления корня в нормальных условиях и механизмов изменения ветвления при декапитации, а так же действию природных и синтетических регуляторов роста. Выяснение этих проблем необходимо для выявления основных механизмов эндогенной регуляции ветвления корня.

Работу проводили на корнях проростков кукурузы (*Zea mays* L.) сорта Бено 128. Для экспериментов использовали проростки кукурузы с длиной главного корня 20 - 30мм или 50 - 70мм. Проростки помещали в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой (контроль), или растворами ИУК, α -НУК, 6-БАП, АБК в дистиллированной воде. Часть корней декапитировали (удаляли апикальную меристему и небольшую часть зоны растяжения). На каждую чашку Петри использовали по 10 мл растворов и помещали по 5 проростков. Чашки выдерживались в тёмном термостате при 27° С. Измеряли линейкой длину корней в течение трёх суток. Длину участков главного корня, несущих боковые корни, измеряли через 48 и 72ч после начала опыта. Подсчитывали число боковых корней в 1-сантиметровых отрезках по длине корня. Вычисляли время развития боковых корней внутри материнского, начиная от возникновения примордия до его выхода из материнского корня [1]. Для характеристики действия ингибиторов на рост главного корня вычисляли степень ингибирования роста в процентах от контроля.

Для подсчёта числа примордиев боковых корней внутри материнского корня фиксировали корни целиком через 72 ч после начала опыта в фиксаторе Чемберлена. Фиксированный материал промывали в дистиллированной воде 5 мин, гидролизировали в 5N HCl 15 мин, снова промывали в дистиллированной воде 5 мин, затем окрашивали в ацетокармине 15 мин. После этого под бинокулярным микроскопом МБ-51-2 с помощью двух препаровальных игл удаляли всю коровую часть и проводили подсчёт примордиев. Измеряли длину клеток перидикла в первых трёх базальных сантиметрах на центральных продольных срезах живых корней, сделанных от руки лезвием бритвы. Измерения проводили при помощи окулярного микрометра МОВ-1-15 под микроскопом Р-12 .

Статистическая обработка результатов проводилась по общепринятой методике. Анализ результатов и построение графиков выполнялись с помощью программ Microsoft Excel 7.0.

Ветвление корней проростков кукурузы типично для корней большинства изученных растений. Примордии закладываются в акропетальной последовательности – от семени к кончику корня, и в такой же последовательности появляются боковые корни. Рост корней в контрольном варианте в течение трёх дней постепенно ускорялся.

Первые боковые корни появлялись на 2-е сутки после начала опыта. Через 48ч от момента начала опыта длина главного корня составила $107,6 \pm 1,9$ мм, а длина зоны боковых корней – $27,0 \pm 1,5$. Через 72ч соответственно $152,8 \pm 3,1$ и $53,9 \pm 1,6$ мм. Чем длиннее был корень, тем длиннее была зона боковых корней. Среднее время формирования бокового корня внутри материнского составило $50,8 \pm 1,4$ ч. На одном корне образовывалось $44,7 \pm 1,4$ корня. Максимальное число боковых корней формировалось в 1-м см корня, а затем их число снижается. Анатомический анализ показал, что среди боковых корней не было примордиев новых боковых корней[2].

Измерение размеров клеток перидикла показало, что их длина увеличивается в базальной части корня, значит, что число клеток на один сантиметр уменьшается, при большем числе образующихся боковых корней. Следовательно, большее число клеток участвует в образовании боковых корней.

Выращивание проростков кукурузы на растворах ауксинов показало, что ауксины заметно влияют на ветвление корня при концентрациях выше 10^{-7} М. Однако эти концентрации ауксинов ингибируют рост главного корня вплоть до его прекращения. Ветвление корней кукурузы при обработке разными ауксинами изменялось по-разному.

ИУК вызывала незначительное повышение плотности ветвления на первых двух отрезках и резкое снижение – на последующих. Воздействии НУК, напротив, почти не меняло плотности ветвления на первых двух отрезках главного корня, но вызывало увеличение плотности ветвления на следующих двух отрезках и далее уменьшение числа боковых корней. Следует отметить, что корни проростков кукурузы на момент начала воздействия имели длину 20-30 мм и содержали зачатки боковых корней, следовательно, увеличение плотности ветвления происходило на новых участках корня, где закладывались примордии[3].

Цитокинины при использованных концентрациях сильно ингибировали рост и ветвление главного корня. 6-БАП резко снижал скорость роста корня во всех испытанных концентрациях и независимо от исходной длины корней. При концентрации 10^{-5} М происходила полная остановка роста. По мере снижения концентрации ингибирующий эффект снижался и суммарный прирост при концентрации 10^{-9} М составил $43,5 \pm 2,5$ мм. Среднее время формирования бокового корня составило у контрольных корней $50,8 \pm 1,4$ ч. 6-БАП не повлиял на время формирования бокового корня. Первые боковые корни появлялись на 2-е сутки после начала опыта. На одном контрольном корне образовывалось $44,7 \pm 1,4$ корня против 10 корней при обработке. Число боковых корней не зависит от длины корня, но зависит от длины зоны боковых корней. Максимальное число боковых корней было в 1-м сантиметровом отрезке корней, где они были заложены до начала опыта, а затем их число снижается, но даже в 1-м отрезке число корней при обработке не превышало контрольный вариант. Анатомический анализ показал, что среди боковых корней не было примордиев новых боковых корней.

Образование значительного числа примордиев и боковых корней на небольшом отрезке главного корня кукурузы при воздействии НУК объяснить пока не удалось. Можно предположить, что клетки перицикла способны к образованию боковых корней только в определённый период времени, когда они находятся на небольшом расстоянии от растущего кончика корня, так как достоверное повышение плотности ветвления наблюдалось лишь на тех участках, где в начальный момент воздействия происходило заложение примордиев. Но ИУК не вызывает значительного увеличения числа боковых корней. Возможно, разное действие природного и синтетического ауксинов на ветвление объясняется их разной устойчивостью в тканях корня [4], однако этот вопрос требует дополнительного исследования.

АБК значительно ингибирует рост главного корня во всех испытанных концентрациях. В течение опыта ингибирующий эффект в разных вариантах проявлялся по-разному. Рост главного корня при обработке АБК 10^{-5} М в первые сутки ингибируется на 76 %, затем ингибирующее действие ослабевает до 64 % и вновь возрастает до 83 % через 72 ч после начала опыта. При обработке 10^{-6} М ингибирующее действие усиливается на вторые сутки опыта, а к его окончанию снижается до 58 %. В варианте с АБК 10^{-7} М ингибирующий эффект постепенно ослабевает и в конце опыта достигает 18 % от контроля. АБК в значительной степени подавляла образование боковых корней даже в наиболее старых участках корня. По сравнению с контролем боковых корней образовывалось меньше на 50 %. Длина зоны боковых корней сокращалась в соответствии с уменьшением длины главного корня. АБК не оказывает стимулирующего действия на рост главного корня, а только ингибирует его. АБК также всегда ингибирует образование боковых корней, но на ранних этапах ингибирующее действие проявляется сильнее.

Удаление апикальной меристемы главного корня у проростков кукурузы не оказывает заметного воздействия на характер ветвления. Прекращение роста корня и снятие апикального доминирования приводит к весьма быстрому появлению боковых корней по всей длине главного корня, но не вызывает заложения дополнительных примордиев. Порядок заложения примордиев и скорость их развития в боковые корни у декапитированных корней не отличаются от интактных. Сохраняется также акропетальный порядок появления боковых корней.

Так как у декапитированных проростков боковые корни образуются по всей длине главного, для сравнения интенсивности их ветвления с корнями интактных проростков удобно рассматривать участки длины главного корня, соответствующие средней длине декапитированных корней (в наших экспериментах – 70 мм). Общее число боковых корней у декапитированных проростков и на базальных участках главного корня такой же длины у интактных проростков различается недостоверно. Для участков главного корня длиной 70 мм их число составляет в среднем 97,3 и 92 соответственно. Плотность ветвления не различается ни в случае сравнения целых корней, ни в случае сравнения участков одинаковой длины у корней интактных и декапитированных проростков, и составляет около 13 боковых корней на 10 мм длины. Характер распределения боковых корней по главному корню у интактных и декапитированных проростков также не обнаруживает

существенных различий. Поскольку у декапитированных корней отсутствует рост в длину, область заложения примордиев быстро исчерпывается, и новых закладок не происходит. В декапитированных корнях 10-дневных проростков примордии отсутствуют.

Дополнительное воздействие на декапитированные корни проростков кукурузы экзогенного ауксина в концентрации 1×10^{-6} М и 1×10^{-5} М не приводит к заметным изменениям в их ветвлении. Хотя среднее значение общего числа боковых корней у всех групп проростков заметно различается (от 131,9 у интактных корней до 56,3 у корней, обработанных НУК), но этот показатель прямо пропорционален длине главного корня, варьирующей от 224,9 мм до 27,9 мм. В то же время средние значения плотности ветвления различаются незначительно и статистически недостоверно. У декапитированных корней отмечено незначительное повышение средней плотности ветвления по сравнению с корнями, имеющими апикальную меристему, независимо от воздействия НУК, но эти отличия также статистически недостоверны. В данной серии экспериментов минимальная длина области, занятой боковыми корнями, составляет 30 мм, следовательно, участки корней такой длины удобно использовать для сравнения. Число боковых корней, подсчитанное на участках главного корня длиной 30 мм, достоверно не различается ни у интактных, ни у декапитированных корней независимо от обработки НУК. Плотность ветвления также различается незначительно и недостоверно.

Характер распределения боковых корней по главному корню у интактных и декапитированных проростков, как обработанных НУК, так и не подвергавшихся воздействию ауксина, также не имеет принципиальных отличий. Обработка НУК декапитированных корней, так же как и корней с неповрежденной апикальной меристемой, не вызвала заложения дополнительных примордиев между развитыми боковыми корнями. Не наблюдалось также случаев нарушения акропетального развития боковых корней при всех вышеописанных способах экспериментального воздействия.

Результаты обработки проростков кукурузы с декапитированными корнями растворами БАП в концентрации 1×10^{-7} М и 1×10^{-6} М не отличались от результатов, полученных на корнях с апикальной меристемой. Деления инициальных клеток примордиев полностью прекращались, боковые корни развивались только из примордиев, заложённых до начала экспериментального воздействия. Акропетальный порядок появления боковых корней на главном сохранялся без изме-

нений, не менялось также время развития примордия в боковой корень.

Во всех вариантах опыта время формирования боковых корней внутри материнского не отличалось от контроля. Таким образом, развитие примордия бокового корня оказывается весьма устойчивым к действию изученных веществ.

Библиография

1. Ivanov V.B. Root growth responses to chemicals // Sov. Scient. Rev. Ser. D. 1994. P. 1-70.
2. Ploshcinskaya M.E., Ivanov V.B., Salmin S.A., Bystrova E.I. Analysis of possible mechanisms of regulation of root branching // Journal of General Biology. 2002. Т. 63. № 1. С. 73 - 74.
3. Салмин С.А. Регуляция ранних этапов морфогенеза корневой системы // Физиология растений – основа создания растений будущего. Тезисы докладов. Казань, 2019. С. 388.
4. Салмин С.А. Некоторые аспекты механизмов регуляции ранних этапов морфогенеза корневой системы у проростков кукурузы // Ботаника в современном мире. Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции. Русское ботаническое общество, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Дагестанский научный центр РАН, Горный ботанический сад РАН, Дагестанский государственный университет. 2018. С. 336 - 338.
5. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

УДК 378.016

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ - ЛАНДШАФТНЫХ АРХИТЕКТОРОВ

Силаева Ж.Г.

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

Аннотация: В статье рассматривается роль научно-исследовательской работы в подготовке магистров по направлению

подготовки 35.04.09 Ландшафтная архитектура, направленность - ландшафтная архитектура. Показан опыт кафедры ландшафтной архитектуры Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина по формированию комплексного подхода к организации научно-исследовательской работы.

Ключевые слова: научно-исследовательская работа, ландшафтная архитектура, профессиональные компетенции, научная школа.

В настоящее время, согласно ФГОС ВО, одним из базисных компонентов подготовки магистров следует рассматривать исследовательскую компетентность [1]. Современный выпускник магистратуры должен знать современные теории и их интерпретации, владеть инновационными средствами и техниками научного исследования; изучать и критически осмысливать развитие теории и практики; владеть методами самостоятельного исследования и уметь объяснять его результаты на высоком уровне. Все это реализуется в процессе научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательская работа предусматривает овладение универсальными, общекультурными и профессиональными компетенциями, необходимыми для формирования системного подхода к научно-исследовательской деятельности. Кроме того, главной задачей научно-исследовательской является приобретение соответствующих умений и навыков и формированию готовности выпускников к осуществлению следующей научно-исследовательской деятельности (согласно ФГОС ВО)[1,2,3]:

- получение новых знаний и разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований в области ландшафтной архитектуры;

- участие в мультидисциплинарных исследовательских и учебных программах по градостроительству, лесной и ландшафтной политике, охране, управлению и планированию ландшафтов;

- участие в научно-исследовательской деятельности по анализу состояния и динамики показателей качества объектов ландшафтной архитектуры, естественных и культурных ландшафтов;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований в области ландшафтной архитектуры;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности.

Таким образом, без опоры на научную деятельность невозможно решить актуальные вопросы развития теории и практики современной ландшафтной архитектуры. Кроме того, НИР делает обучение в магистратуре процессом активного познания, развивает креативное мышление и навыки рефлексии, помогает приобрести исследовательские умения.

В этой связи, научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным элементом основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.04.09 «Ландшафтная архитектура», направленность: ландшафтная архитектура.

Традиционно научно-исследовательская работа магистрантов на кафедре ландшафтной архитектуры Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина ведётся в рамках тематики научной школы: «Изучение современных научно-методических основ формирования устойчивых ландшафтов в урбанизированной и природной средах».

Кадровый состав научной школы обеспечивается высококвалифицированными сотрудниками кафедры - кандидатами и докторами наук, известными учёными и практиками в области градостроительства, ландшафтного проектирования, экологии, дендрологии, растениеводства и др.

Профессорско-преподавательский состав действующей научной школы руководит широким спектром исследований обучающихся следующих направлений:

- изучение исторических ландшафтов и разработка общих принципов озеленения населенных мест (исторический обзор усадебных комплексов Орловской области);

- изучение влияния техногенеза на геохимию и экологическую емкость ландшафта;

- анализ адаптивных механизмов устойчивости древесных растений в урбанизированной среде;

- инвентаризация и мониторинг городских и лесных насаждений г. Орла и Орловской области.

В рамках этих направлений обучающиеся магистратуры имеют возможность проводить научные изыскания не только на базе вуза, но и в ведущих учреждениях региона и центрального федерального округа.

Выбор тематики научно-исследовательской работы, а в последствии и темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) лежит не только в поле тематики научных направлений кафедры, магистры имеют возможность формировать (выбирать) темы, учитывающие аспекты и перспективы социально-экономического развития города Орла и области.

Научная работа обучающихся регламентируется программами учебной и производственной практик, предусмотренными основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 35.04.09 «Ландшафтная архитектура», направлению - ландшафтная архитектура. Учебная практика научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проходит во 2 семестре 1 года обучения; производственная практика (научно-исследовательская работа) – в 4 семестре 2 года обучения. В рамках практик магистрант под руководством научного руководителя планирует свою научную работу и непосредственно ее осуществляет.

Планирование и проведение научных исследований магистрантов предполагает подготовительный этап (постановка проблемы, выбор темы, постановка целей и определение задач; выбор методов и методик проведения исследования) основной этап (сбор, обработка, анализ и обобщение теоретических и практических материалов) и заключительный этап (формулирование выводов, оценка полученных результатов).

Расширение научного кругозора магистрантов обеспечивается, главным образом, за счёт изучения научных работ (статей, монографий) в центральных российских и зарубежных изданиях. В этом аспекте, следует отметить, что обучающиеся вуза имеют неограниченный доступ к информационно - библиотечным российским и зарубежным ресурсам, к различным видам электронных каталогов и баз данных. Это приобретает особую значимость для магистратуры, где большая часть времени отведена внеаудиторной научно-исследовательской работе.

Развитие научного интереса способствует участие обучающихся в исследованиях, проводимых на базе вуза (дендропарк Орловского ГАУ, научно-образовательный производственный центр «Интегра-

ция»), а также проектно-конструкторских, научно-исследовательских учреждениях и питомниководческих предприятиях: КХ «Глория», ВНИИ СПК, ВНИИ ЗБК, Питомник декоративных растений "Экотон" и др.

Промежуточные результаты научно-исследовательской работы отражаются в подготовке и написанию статей, докладах на молодежных всероссийских и международных научных конференциях, конкурсах и молодежных форумах. Традиционно в рамках мероприятий, приуроченных ко Дню Российской науки, обучающиеся принимают активное участие в организации и проведении семинаров, бизнес-хакатонов, выставок, круглых столов и форумов по актуальным вопросам ландшафтной архитектуры на базе университета.

В рамках научно-исследовательской работы кафедрой ландшафтной архитектуры практикуется также стажировка магистров - ландшафтных архитекторов в ведущие научные и инновационные фирмы, участие в международных проектах.

Заключительным этапом научно-исследовательской работы обучающихся за весь период обучения является подготовка и защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Выполнение выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) имеет научное и практическое значение, поскольку является первой попыткой самостоятельно рассматривать и решать актуальные научные и производственные вопросы применительно к конкретному объекту ландшафтной архитектуры. Кроме того, магистерская диссертация демонстрирует уровень научно-исследовательской подготовки обучающихся.

Выпускные квалификационные работы, как правило, связаны с непосредственным участием обучающихся в работе проектных организаций, ландшафтных дизайн-студий и лабораторий, питомниководческих хозяйств и научно-исследовательских институтов.

Тематика магистерских диссертаций весьма разнообразна и включает широкий круг вопросов, связанных с сохранением и формированием устойчивых ландшафтов в урбанизированной и природной средах.

Основным показателем эффективности научных исследований магистрантов является внедрение их результатов в практику. Экономически-обоснованные научно-исследовательские работы (проекты) реализуются на предприятиях декоративного растениеводства и садоводства (закладка питомников, создание новых технологий выращивания и ухода за декоративными растениями), а также на объектах

ландшафтной архитектуры г. Орла и области (реализация проектов частных территорий, частично парков и скверов Орла и области).

Библиография

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.09 «Ландшафтная архитектура», (уровень 7 магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15.08.2017 г № 712.

2. Профессиональный стандарт: 10.010 «Ландшафтный архитектор», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 января 2019 года N 48н, (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 февраля 2019 года, регистрационный № 53896).

3. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования, реализуемая по направлению подготовки 35.04.09 Ландшафтная архитектура направленность Ландшафтная архитектура

http://www.orelsau.ru/sveden/files/ОПОП_35.04.09_Landshaftnaya_arhitektura_god_nabora_2020_ochnoe.pdf

4. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

5. Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Роль бобово-злаковых травосмесей в формировании детрита в почве и её водонепроницаемость при задернении междурядий яблоневое сада // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 282 - 292.

6. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

УДК 631.811.98 / 574/577

О РОЛИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ГРЕЧИХИ

Таракин А.В., Ботуз Н.И., Полухин А.А., Догадина М.А.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Аннотация: Органоминеральное удобрение, применяемое в виде некорневой подкормки: 1-я в фазе полных всходов, 2-я - в фазе бутонизации, при расходе рабочего раствора – 300 л/га позволяет повысить хозяйственную, биологическую и экономическую эффективность производства гречихи.

Ключевые слова: агрохимикат; биологические активные вещества; урожайность; качество продукции; вредные объекты.

Введение. Гречиха, благодаря своим пищевым, лечебным, диетическим свойствам, уникальному биохимическому составу зерна, является основной крупяной культурой [1]. Производство экологически чистой продукции гречихи является одной из первостепенных задач современного растениеводства.

Решающим элементом технологии возделывания культуры является применение современных безопасных в экологическом плане органоминеральных удобрений. В связи с этим исследования по изучению ресурсо- и энергосберегающего элемента агротехнологии гречихи, эколого-биологическая оценка агрохимиката представляют интерес для экологизации сельскохозяйственной деятельности [2,3,4].

Цель исследования – Эколого-биологическая оценка агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал, на гречихе.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись органоминеральное удобрение Катс марки: Микрокат зерновой Финал и гречиха, сорт - Диалог.

Содержание питательных элементов (показатели качества) агрохимиката: Азот общий (N) – 6 %, Фосфор (P₂O₅) – 3,0 %, Калий (K₂O) – 6,0 %, Железо ЭДТА (Fe) – 0,4 %, Марганец ЭДТА (Mn) – 0,2 %, Цинк ЭДТА (Zn) – 0,2%, полисахариды – 10,0 %, свободные аминокислоты – 4,0 %. Препаративная форма: жидкость от коричневого до черного цвета. Оригинатором агрохимиката является Атлантика Агрикола С.А., Испания. Место проведения испытания: Орловская область, которая находится в зоне распространения умеренно-континентального климата. Территория области расположена на границе зон достаточного и недостаточного увлажнения. Почвенный покров опытного участка представлен типичной для тёмно-серой лесной среднесуглинистой по механическому составу глееватой почвой, способной заплывать и слипаться после дождей, уплотняться и образовывать трещины в сухую погоду. Почвообразующие и подстилающие породы – оглеенные покровные суглинки (пятна оглеения встречаются

с глубины 75 см). Склон юго-западной экспозиции крутизной 0-3°. Рельеф участка выровненный.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: тип почвы – темно-серая лесная; $pH_{\text{сол}} - 5$; содержание гумуса – 3,8 %; азота – 4,2 мг/100 г почвы; подвижного фосфора – 12,9 мг/100 г почвы; обменного калия – 15,9 мг/100 г почвы.

Схема опыта: 1. Контроль. Фон NPK. 2. Фон NPK + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. Некорневая подкормка растений: 1-я в фазе полных всходов, 2-я - в фазе бутонизации, расход агрохимиката – 2,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га. 3. Фон NPK + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. Некорневая подкормка растений: 1-я в фазе полных всходов, 2-я - в фазе бутонизации, расход агрохимиката – 4,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га. 4. Фон NPK + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. Некорневая подкормка растений: 1-я в фазе полных всходов, 2-я - в фазе бутонизации, расход агрохимиката – 6,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь опытной делянки – 100 м², площадь учетной делянки – 50 м². Повторность – четырехкратная.

Методики проведения испытаний. Урожайность - метод сплошной уборки каждой делянки зерновым комбайном с пересчетом на стандартную чистоту (100 %) и влажность (14 %) зерна; качество продукции - ГОСТ 19092-92 и ГОСТ 13586.3-83; пленчатость определяли согласно ГОСТ 10843-76.

Результаты исследования и их обсуждение.

На опытных вариантах отмечена закономерность увеличения количества продуктивных стеблей, количества соцветий на растении, количество семян на растении, массы семян с 1 растения и массы 1000 семян в сравнении с контрольным вариантом. Так, количество зерен на 1 растении, напротив, уменьшалось с 33,1 шт. до 27,3 шт. Масса зерна с 1 растения при применении агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал в дозе 6,0 л/га увеличилась в 1,6 раз, а масса 1000 зерен в 1,1 раза.

Таблица 1 - Влияние агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал на формирование элементов продуктивности агроценозов гречихи

Варианты опыта	Количество продук- дук-	Количе- ство со- цветий на растении,	Количе- ство се- мян на 1 растении,	Масса семян с 1 расте- ния, г.	Мас- са 1000 се-

	тивных стеб- лей, шт./м ²	шт.	шт.		мян, г.
Контроль. Фон НРК	3,7	13,1	33,1	1,31	31,1
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зер- новой Финал. (2,0 л/га)	4,0	14,3	32,9	1,62	32,1
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зер- новой Финал. (4,0 л/га)	4,5	15,0	29,5	1,85	32,8
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зер- новой Финал. (6,0 л/га)	4,7	15,5	27,3	1,99	33,2
НСР ₀₅	2,2	3,1	2,9	3,3	3,5

Таким образом, отмечено положительное влияние агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал на формирование важнейших элементов продуктивности гречихи.

Влияние агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал на урожайность гречихи показано в таблице 2.

Максимальная урожайность - 1,51 т/га была получена при применении агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал в дозе 6,0 л/га, что выше в сравнении с контролем на 0,33 т/га.

Таблица 2 - Влияние агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал на урожайность гречихи

Варианты опыта	Урожайность, т/га	± к кон- тролю
Контроль. Фон НРК	1,18	-

Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (2,0 л/га)	1,27	0,09
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (4,0 л/га)	1,42	0,24
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (6,0 л/га)	1,51	0,33
НСР ₀₅	1,1	

Применение удобрения в дозах 2,0 и 4,0 л/га также показало высокий положительный эффект, несколько меньший в сравнении с дозировкой 6,0 л/га. Урожайность при применении исследуемого удобрения в дозе 4,0 т/га была выше на 0,24 т/га и составляла 1,42 т/га.

Влияние агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал на показатели качества зерна гречихи показано в таблице 3.

Выравненность, или однородность зерна по размеру, является важным показателем качества. Чем однороднее зерно по размеру, или чем более оно выравненное, тем меньше бывает потерь при переработке и тем лучше качество вырабатываемых продуктов [5].

Таблица 3 - Влияние агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал на показатели качества зерна гречихи

Варианты опыта	Выравненность зерна, %	Плёнчатость, %	Нагура зерна, г/л
Контроль. Фон НРК	62,1	22,9	488
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (2,0 л/га)	63,7	22,2	500
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (4,0 л/га)	65,1	22,1	519
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (6,0 л/га)	65,9	22,1	527

Выравненность зерна гречихи при применении агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал увеличивалась по вариантам

опыта на 1,6-3,8 %.

Пленчатость – показатель качества зерна, который необходимо стремиться снижать при возделывании гречихи. Значительных изменений этого показателя при применении агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал не отмечено.

Натура косвенно характеризует выполненность зерна. Чем больше выполненность зерна, тем выше его натура. Натура зерна при применении удобрения в дозе 2,0 л/га составила 500 г/л, 4,0 л/га - 519 г/л, 6,0 л/га - 527 г/л, что характеризует положительное влияние исследуемого удобрения [6,7,8].

Таблица 4 - Влияние агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал на содержание белка и крахмала в зерне гречихи

Варианты опыта	Белок, %	Крахмал, %
Контроль. Фон НРК	10,3	46,9
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (2,0 л/га)	11,1	48,6
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (4,0 л/га)	11,6	47,7
Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (6,0 л/га)	11,5	47,9

В опыте установлена обратная зависимость между содержанием белка и крахмала в зерне гречихи. При наибольшем содержании белка в зерне (Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (4,0 л/га)) отмечено наименьшее содержание крахмала по опытным вариантам. Наиболее высокое содержание крахмала получено на варианте Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (2,0 л/га) 48,6 %. Улучшение питания с увеличением дозировок агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал снижало этот показатель.

Выводы.

Максимальная урожайность - 1,51 т/га была получена при применении агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал в дозе 6,0 л/га, что выше в сравнении с контролем на 0,33 т/га. Применение

удобрения в дозах 2,0 и 4,0 л/га также показало высокий положительный эффект, несколько меньший в сравнении с дозировкой 6,0 л/га.

Отмечено положительное влияние агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал на показатели качества зерна гречихи. Выравненность зерна гречихи при применении агрохимиката Катс марки: Микрокат зерновой Финал увеличивалась по вариантам опыта на 1,6-3,8 %. Натура зерна при применении удобрения в дозе 2,0 л/га составила 500 г/л, 4,0 л/га - 519 г/л, 6,0 л/га - 527 г/л, что характеризует положительное влияние исследуемого удобрения.

В опыте установлена обратная зависимость между содержанием белка и крахмала в зерне гречихи. При наибольшем содержании белка в зерне (Фон НРК + Катс марка: Микрокат зерновой Финал. (4,0 л/га)) отмечено наименьшее содержание крахмала по опытным вариантам.

Библиография

1. Важов В.М., Важов С.В., Важова Т.И. Резервы производства гречихи в Алтайском крае // МНИЖ. 2016. № 2 - 3 (44).
2. Важов В.М, Бахтин Р.Ф, Яськов М.И, Козил В.Н. Территориально-технологический аспект выращивания гречихи в средней лесостепи Алтая // Известия ОГАУ. 2018. № 4 (72).
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 423 с.
4. Марченко Алексей Викторович Экономическая оценка вариантов технологии производства зерна гречихи в условиях Пермского края // Московский экономический журнал. 2019. № 9.
5. Полухин, А.А. Рекомендации по применению комплексного удобрения «ГумиЦел» («GumiZel») на ячмене и яровой пшенице / А.А. Полухин, А.В. Таракин, М.А. Догадина, Н.И. Ботуз, С.Ю. Сорокина, Е.С. Михалева, Л.Н. Илюшина, А.С. Зевакин. – Орёл: Изд-во «Картуш», 2018. – 18с.
6. Порсев И.Н., Сажин А.А., Субботин И.А., Якимов С.Я. Значение сорта в повышении урожайности гречихи в фитосанитарной технологии Южного Зауралья // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 2 (30).
7. Фесенко А.Н., Мартыненко Г.Е., Селихов С.Н. Производство гречихи в России: состояние и перспективы // Земледелие. 2012. № 5.

8. Филин В. В., Егорова Г. С. Влияние способов посева на урожайность гречихи в условиях северо-запада Волгоградской области // Известия НВ АУК. 2013. № 2 (30).

9. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

10. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

УДК 634.7:631.541

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЧР ОТ БОЛЕЗНЕЙ

¹Тупиков Н.Ю., ¹Юртаев И.В., ²Правдюк А.И.

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

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Аннотация: Определены особенности защиты озимой пшеницы в условиях ЦЧР от болезней. Перечислены основные методы и средства интегрированной защиты озимой пшеницы, ограничивающие распространение болезней. Наиболее важные методы защиты, можно отметить: правильный севооборот, мероприятия по уходу за парами, своевременная уборка предшественника, лущение, протравливание семян, применение правильно подобранных удобрений, внедрение устойчивых к основным болезням сортов и правильное районирование, химическая обработка посевов.

Ключевые слова: озимая пшеница; фунгициды; селекция; протравливание семян; удобрения.

Защита озимой пшеницы от болезней является важнейшей и неотъемлемой частью интенсивной технологии. Так как состав болезней не одинаков в различных эколого-географических районах, система защитных мероприятий строится на зональном принципе.

В настоящее время внедрены или внедряются системы интегрированной защиты растений, в которых сочетаются селекционно-семеноводческие, агротехнические, биологические, химические, карантинные мероприятия с учетом экономических порогов вредоносности конкретных видов вредителей и болезней, обеспечивающие надежную защиту озимой пшеницы и гарантирующие охрану окружающей среды.

С агротехнических мероприятий наибольшее практическое значение имеют севообороты, система обработки почвы, правильный подбор сортов, удобрения, качественный семенной материал, соблюдение сроков и способов сева, сбор урожая и т.д.

Основой системы защиты озимой пшеницы является правильный, научно обоснованный севооборот. Насыщение его зерновыми культурами должно быть оптимальным и соответствовать традиционной специализации хозяйств и правильному чередованию культур. Именно нарушение этого важнейшего условия привело к массовому распространению гнили корневой на озимой пшенице в середине 70-х годов на всей территории УССР.

В системе обработки почвы имеют важнейшее значение с точки зрения защиты растений такие мероприятия, как тщательный уход за парами, уничтожение сорняков механическим путем, своевременная уборка предшественника, лушение, глубокая вспашка плугом с предплужником (кроме зон с противозерозионной системой обработки), борьба с падалицей. Применение удобрений должно быть сбалансировано по элементам [1,6].

Безполицевая и плоскорезная обработки позволяют экономить влагу, снизить энергозатраты, повысить урожайность культуры. Однако при таком способе обработки почвы все растительные остатки от предыдущей культуры вместе с возбудителями болезней остаются на поверхности, накопления инфекции возрастает, что вызывает в следующем году более интенсивное поражение растений болезнями и существенные финансовые затраты на проведение химической защиты культуры.

Зяблевая обработка почвы существенно снижает запас в ней инфекции.

Лушение стерни улучшает минерализацию пораженных растительных остатков, способствует появлению всходов падалицы зерновых культур, на которой могут развиваться иржастые болезни, мучнистая роса, септориоз, корневые гнили, бактериальные и вирусные болезни.

Следующая вспашка ведет к существенному снижению запаса инфекции и уменьшению заболеваемости всходов озимой пшеницы [2,7].

Протравливание семян – это экономически выгодный и экологически безопасный способ оздоровления семена. Суть его заключается в способности контактных протравителей эффективно обеззараживать как поверхность семян, так и защищать их в почве против почвенной инфекции.

Системные препараты эффективны как против внешней, так и против внутренних инфекций. Они способны проникать через оболочку семян и уничтожать внутреннюю инфекцию.

Во время прорастания семян они проникают в корневую систему проростков и в ткани растений, благодаря чему сход растений становятся токсичными для возбудителей болезней в зависимости от действующего вещества того или иного протравителя в течение 20-50 дней развития.

Целесообразность проведения этого профилактического мероприятия в технологии выращивания озимой пшеницы в каждом хозяйстве не вызывает никаких сомнений и является обязательным.

Большинство современных рекомендованных препаратов одновременно обеспечивают надежную защиту семян, проростков, молодых растений от семенной, почвенной инфекции и проявляют стимулы отбеливающего действия на семена, повышают их всхожесть и энергию прорастания.

Действующие вещества (например, карбокси) стимулируют рост проростков, развитие корневой системы, улучшают кущение, повышают сопротивляемость растений к неприемлемым погодным условиям [3,5,8].

Самым радикальным, экологически безопасным и экономическим целесообразным методом защиты растений озимой пшеницы является внедрение в производство высокопродуктивных сортов, характеризующихся групповой устойчивостью против болезней. На устойчивых сортах, как правило, инкубационный период развития болезни протекает очень медленно, спороношение патогенов – незначительное и часто бывает недоразвитым.

Такие сорта в основном не требуют обработки посевов фунгицидами, или кратности обработок становится минимальной. Учитывая эти обстоятельства, в каждом хозяйстве следует выращивать не один, а несколько сортов пшеницы, которые имеют генетическое различие по признаку устойчивости.

К тому же, как правило, медленное накопление новых вирулентных биотипов и расы патогена, как следствие удлиняются сроки сортозамены [2].

Внесение сбалансированных доз органических и минеральных удобрений под основную и предпосевную обработку почвы, своевременная подкормка растений макро – и микроэлементами существенно повышает устойчивость растений против возбудителей иржастих, головневых болезней, септориоза, мучнистой росы, корневых гнилей, фузариозу колоса и гарантирует получение высокого и качественного урожая.

Более 60 % видов фитопатогенов передаются через семена, и посев зараженными семенами приводит к передаче болезней на вегетирующие растения, тем самым создавая и поддерживая очаги инфекции в поле. По литературным данным одним из основных стабильных источников инфекции зерновых культур, где скапливаются запасы фитопатогенов, являются семена. Для получения стабильно высоких урожаев зерновых культур важно определение зараженности семян, проростков и всходов возбудителями болезней (фитоэкспертиза семенного материала), которое позволит применять целенаправленно фунгициды для подавления патогенов [2]. На посевах озимой пшеницы эффективность против корневых гнилей биопрепарата Алирин-Б по годам варьировала от 35 до 50 %, Бактофит – от 37 до 51 %, Псевдобактерин-2 – от 45 до 57 % [4,5,6].

На семенном материале озимой пшеницы выявлены следующие возбудители грибных заболеваний: *Alternaria* s p . , *Fusarium* s p r., *Rhizopus* spp., *Penicillium* spp. Наиболее представленными были грибы рода *Alternaria*, их распространение в контроле составляло 36 %. Лучшие результаты в подавлении этого заболевания среди фунгицидов обеспечили Максим, КС, Трихоцин, СП и Гамаир, СП, их биологическая эффективность составила 100 %, 63,9 % и 55,6 % соответственно.

Наиболее эффективными против семенной инфекции биофунгициды Трихоцин, СП (64,3 %), Псевдобактерин-2, Ж (57,1 %), Гамаир, СП (54,8 %), Фитоспорин М, СП (52,4 %) и Витаплан, СП (50,0 %), что в 1,6...2,0 раза ниже, чем в варианте с химическим стандартом Максим, КС (100 %) [4,5,6].

Все приведенные способы защиты озимой пшеницы, являются необходимыми мероприятиями, ограничивающими распространение различных заболеваний. Подводя итоги, можно сказать, что эффективной защиты озимой пшеницы от болезней можно достичь за счет борьбы с любыми источниками инфекций посредством специальных

препаратов. Ну а первостепенная цель заключается в том, чтобы уменьшить распространение и развитие болезни, чтобы она не нанесла вред посевным полям [7].

Библиография

1. Гришечкина Л. Д., Долженко В. И. Микробиологические препараты для защиты пшеницы от возбудителей грибных болезней // *Агрохимия*. 2017. № 6. С. 81 – 91.

2. Догадина М.А. Влияние биологически активных веществ на устойчивость растений к болезням / М.А. Догадина / *Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции «Пути повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в современных условиях»*. - Орел, Изд-во ОрелГАУ. - 2005. - С. 244 - 250.

3. Догадина М.А. Экологическая оценка эффективности применения биопрепаратов и отходов производства на рост, развитие и цветение хризантем / М.А. Догадина, Е.И. Степанова / В сборнике: РОЛЬ современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2004. С. 301 - 308.

4. Догадина, М.А. Современная технология защиты роз от болезней и вредителей / М.А. Догадина, Т.И. Ставцева // *Вестник Орловского государственного аграрного университета*. - 2012. - Т. 39. - № 6. - С.18 - 23.

5. Догадина, М.А. Физиологические механизмы адаптации розы в условиях урбанизированных территорий / М.А. Догадина // *Экология урбанизированных территорий*. - 2017. - № 1. - С. 12 - 17.

6. Черненко В. В., Авдеенко А. П. Биологические препараты повышают продуктивность озимой пшеницы // *БиоМир*. 2017. № 3. С. 1 – 2

7. Луганская В. Д., Луганский В. Н. Химический анализ почв: методические указания. Екатеринбург: Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ, 2011. 28 с

8. Жевнова Н. А., Войтка Д. В., Федорович М. В. Совместное применение химических и биологических препаратов для защиты растений и снижения пестицидного пресса на агроценозы // *Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Материалы Международной научно-практической конференции*. Краснодар: Гранат, 2018. Вып. 10. С. 392 – 395.

9. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яро-

вой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.

10. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

УДК 378.147

КЕЙС-МЕТОД В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Тяпкина А.П., Правдюк А.И.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Аннотация: В статье раскрыта суть кейс-технологии в образовательном процессе. Основным методом формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций является «case - study». Кейс-метод является неотъемлемой частью геймификации образовательного процесса, в результате чего обучающихся наиболее активно и продуктивно овладевает необходимыми знаниями и умениями, раскрывает свой скрытый потенциал.

Ключевые слова: кейс-метод; компетенции; проблемно-ситуационный анализ; кейс-технологии

Процесс информатизации общества предоставил возможности для более полного раскрытия личности и овладения новыми знаниями и умениями, которые могут оказаться полезными в профессиональной деятельности педагога. Ни одна другая профессия не ставит таких требований к человеку, как профессия педагога, учителя, воспитателя. Педагог обязан быть яркой, неповторимой личностью, носителем общечеловеческих ценностей, глубоких и разнообразных знаний, высокой культуры, стремиться к воплощению в себе человеческого идеала. Особые профессиональные и общественные функции учителя, необходимость быть всегда на виду у объективных судей своих воспитанников, заинтересованных родителей, широкой общественности предъявляют повышенные требования к личности учителя, его морального облика. Требования к учителю это система профессиональных качеств, которые определяют успешность педагогической деятельности. К важнейшим профессиональным качествам педагога относятся: трудолюбие, работоспособность, дисциплинированность, умение определить цель, выбрать пути ее достижения, организованность, настойчи-

вость, систематическое и планомерное повышение своего профессионального уровня, стремление постоянно повышать качество своего труда. Для создания благоприятных отношений в учебно-воспитательном процессе особую значимость приобретают такие личностные качества педагога как: человечность, доброта, терпение, порядочность, честность, ответственность, справедливость, обязательность, объективность, щедрость, уважение к людям, высокая нравственность, оптимизм, эмоциональная уравновешенность, потребность в общении, интерес к жизни воспитанников, доброжелательность, самокритичность, дружелюбие, сдержанность, достоинство, патриотизм, религиозность, принципиальность, отзывчивость, эмоциональная культура и ряд других. Сегодня требуются педагоги нового типа, кроме педагогических и личностных качеств обладающие способностью к преподавательской деятельности, высоким интеллектом и уровнем культуры, склонностью к индивидуальному творчеству и умению жить и работать в новом информационном мире. Успешность профессиональной карьеры специалиста по окончании вуза и реализация полученных им знаний, умений и навыков в практической деятельности зависит от профессиональной компетентности специалиста. В современных научных исследованиях понятие «компетентность» включает в себя сложное, емкое содержание, интегрирующее профессиональные, социально-педагогические, социально-психологические, правовые и другие характеристики, и понимается: - как специальная способность, необходимая для выполнения конкретного действия в конкретной предметной области, включающая узкоспециальные знания, навыки, способы мышления и понимание ответственности за свои действия [1,3,4]; - как меру включения человека в деятельность, при этом знание рассматривается не как набор сведений, а как средство мысленного преобразования ситуации [2,5,8]; - как совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых, чтобы качественно и продуктивно действовать по отношению к ним [3,6,7]. Профессиональная компетентность специалиста в обобщенном виде представляет собой совокупность способностей, качеств и свойств личности, а также знаний и опыта, необходимых для успешной профессиональной деятельности в той или иной сфере. Важная роль в подготовке компетентного учителя принадлежит современным продуктивным методам профессионального развития. Среди них особое место отводится кейс-методу. Включение кейс-метода в процесс профессиональной подготовки педагогов спо-

собствует: - формированию умения решать типовые задачи по всем видам профессиональной деятельности; - гуманизации взаимоотношений между участниками образовательного процесса; - становлению субъектной позиции обучающихся; - развитию аналитических и оценочных навыков, умений работать в команде, находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы; - активизации коммуникативных способностей; - развитию гибкости, диалектичности мышления и др. Понятие «кейс» произошло от латинского слова «casus» - запутанный, необычный случай. На протяжении длительного периода исследователи в области профессионального образования использовали понятие «кейс-метод», но в последнее время все шире употребляется термин «кейс-технология», что свидетельствует об усилении заинтересованности специалистов в стремительном внедрении метода в практику профессионального образования. Кейс-метод - это интерактивный метод для краткосрочного обучения на основе реальных или вымышленных ситуаций, направленный не столько на освоение знаний, сколько на формирование у воспитанников новых качеств и умений. Главное ее предназначение — развивать способность анализировать различные проблемы и находить их решение, а также умение работать с информацией. Применение технологии кейс позволяет развивать навыки работы с разнообразными источниками информации. Процесс решения проблемы, изложенной в кейсе - творческий процесс познания, подразумевающий коллективный характер познавательной деятельности. Технология обеспечивает имитацию творческой деятельности студентов по производству известного в науке знания, его можно также применять и для получения принципиально нового знания. В западных странах кейс используется не только как педагогический метод, но и как эффективный метод исследования. Выделим некоторые технологические особенности метода кейс: - представляет собой разновидность исследовательской аналитической технологии, т. е. включает в себя операции исследовательского процесса, аналитические процедуры; - выступает как технология коллективного обучения, важнейшими составляющими которой являются работа в группе (или подгруппах) и взаимный обмен информацией, включая процедуры индивидуального, группового и коллективного развития, формирования многообразных личностных качеств обучаемых; - выступает как специфическая разновидность проектной технологии. В рамках кейс-метода идёт формирование проблемы и путей её решения на основании «кейса», который выступает одновременно в виде технического задания и источника информации для осознания вариантов эффектив-

ных действий. В психолого-педагогических исследованиях кейс-метод относят к методам активного обучения. В соответствии с идеями активного обучения, одним из ярких выразителей которых в XX веке являлся Дж. Дьюи, необходимо было в образовательной практике соединить знание и действие [4]. В Гарвардской школе бизнеса в конце 60-х гг. прошлого столетия была поставлена задача интеграции знаний и практики, для решения которой разрабатывались программы обучения преподавателей применению метода конкретных ситуаций. В результате проведенных исследований организаторы обучения преподавателей кейс-методу выработали три принципа подготовки педагогов к применению данного метода: 1) преподаватель должен руководить процессом обсуждения, в ходе которого отдельные студенты и группа в целом исследуют конкретную ситуацию во всей ее сложности; 2) ключевым условием эффективности руководства дискуссией является умение преподавателя использовать детали, содержащиеся в описании ситуации; 3) преподавателем можно обучить технологии ведения обсуждения. Таким образом, в результате применения кейс-метода с разных позиций анализируется конкретная ситуация, выявляются причины возникновения проблем и конфликтов, предлагаются действия по их преодолению, оценивается их эффективность, делаются прогнозы по дальнейшему развитию ситуации. Активное взаимодействие преподавателя и студентов в ходе обсуждения конкретных ситуаций позволяет причислить кейс-метод также к интерактивным методам обучения. Одним из важнейших дидактических преимуществ кейс-метода является реализация принципа индивидуализации обучения в процессе групповой дискуссии. Студенты в ходе обсуждения кейса могут высказывать собственное мнение, давать оценку действиям, предпринятым для решения проблемы, прогнозировать в соответствии со сложившимися у них теоретическими представлениями дальнейший ход развития ситуации. Преподаватель, использующий в своей практике метод конкретных ситуаций, имеет возможность не только эффективно обучать студентов, но и проводить собственную исследовательскую работу. Обсуждение кейса в разных студенческих аудиториях позволяет педагогу по-новому взглянуть на ранее рассматриваемые проблемы, непосредственно увязать его с реальностью, профессиональной практикой. Суть реализации кейс-метода в профессиональной подготовке учителя состоит в анализе специально разработанных проблемных педагогических ситуаций, путей и способов их разрешения, оценке и прогнозировании принятых решений. Ходом обсуждения обычно руководит преподаватель, в процессе общей дискуссии студенты выяв-

ляют наиболее существенные проблемы, требующие разрешения, анализируют всю имеющуюся у них информацию, отбирают из нее наиболее значимую, на основе имеющихся у них психолого-педагогических знаний предлагают возможные пути решения, оценивают вероятность успеха того или иного варианта. В процессе обсуждения конкретных ситуаций происходит актуализация теоретических знаний студентов, развиваются их практические умения и навыки, они учатся работать с информацией, принимать профессиональные решения. Следует также заметить, что одним из важнейших требований в применении кейс-метода является реальность описываемых в ситуациях событий, поэтому конкретные ситуации разрабатываются на основе подлинных фактов. Применение кейс-метода в педагогическом образовании способствует решению следующих важнейших задач системы профессиональной подготовки [5]: - обеспечение конструктивного взаимодействия педагогической теории и практики; - стимулирование развития позитивной мотивации, интереса к профессии; - развитие умений и навыков социальной коммуникации в профессиональной сфере; - формирование у будущих педагогов необходимых профессиональных компетенций; - содействие развитию интеллектуальных способностей студентов, их креативности, самостоятельности в принятии решений, обеспечивающих эффективность профессиональной деятельности. Рассмотрим направления применения кейс-метода в педагогическом образовании: - использование описаний конкретных проблемных ситуаций, данных студентами-практикантами для анализа и оценки уровня подготовки будущих педагогов к принятию профессиональных решений; - применение кейса студентов как средства выражения ими актуальных для них проблем, возникших в ходе педагогической практики, проработка этих проблем с ними в целях оказания им педагогической поддержки; - использование разработанных студентами кейсов для организации групповой дискуссии, направленной на предупреждение возникновения похожих проблем у других практикантов, стимулирование их интеллектуальной активности, развитие педагогического мышления; - применение специально разработанных педагогических кейсов (учебных кейсов) для обсуждения на занятиях с целью развития у будущих учителей способностей к выявлению и идентификации педагогических проблем, принятию профессиональных решений, оценке их эффективности, видению альтернатив, прогнозированию дальнейшего хода развития ситуации, извлечению уроков из предыдущего опыта; - использование учебного кейса как средства связи теории с практикой, дающего возможность актуализировать

психолого-педагогические знания, объяснить на их основе решения и действия учителей, учащихся, обосновать собственные предложения по разрешению проблемы; - разработка на основе кейсов имитационно-моделирующих игр с целью воссоздания в учебной аудитории в наиболее яркой и образной форме конкретных условий, психологической атмосферы процесса принятия решений в данной ситуации, осуществление тренинга по формированию необходимых умений и навыков; - использование разработанных студентами кейсов для проведения исследовательской работы по выявлению основных проблем и трудностей, с которыми сталкиваются начинающие учителя; определению наиболее распространенных среди них решений и соответствующих действий; вскрытию упущений и недостатков в организации и содержании профессиональной подготовки будущих педагогов. С помощью этого метода обучающие получают возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, применять на практике теоретический материал. Использование этого метода необходимо еще и потому, что он позволяет увидеть неоднозначность решения проблем в реальной жизни, быть готовым соотносить изученный материал с практикой - этому нужно учить с помощью активных методов обучения, в том числе включая кейсы в учебные курсы. Особо следует отметить, что несомненным достоинством метода является не только получение знаний и формирование практических навыков, но и развитие системы ценностей обучающихся, жизненных установок.

Библиография:

1. Гладких И.В., Алканова О.Н Создание и использование учебных кейсов в российском бизнес-образовании // Российский журнал менеджмента. 2014. № 2.
2. Догадина М.А. Актуальные вопросы дополнительного образования в аграрных вузах / М.А. Догадина // Непрерывное образование: XXI век. Выпуск 1 (25), 2019, DOI: 10.15393/j5.art.2019.4487 /
3. Догадина М.А. Актуальные вопросы дополнительного образования в аграрных вузах / М.А. Догадина // Непрерывное образование: XXI век. Выпуск 1 (25), 2019, DOI: 10.15393/j5.art.2019.4487 /
4. Догадина М.А. Концептуальные модели системы непрерывного образования в аграрных вузах // В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня

рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг.). 2020. С. 501 - 506.

5. Догадина М.А., Тяпкина А.П. Интеграция элементов гуманитаризации и геймификации в становлении профессиональной культуры личности // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2020. - № 2(87). – С. 167 - 170.

6. Ташьян И. Н. Использование кейс-метода в практике профессионального обучения // Образование. Карьера. Общество. 2014. №2 (41).

7. Игнатов А.М., Тяпкина А.П., Гранкин Н.Н., Фомина Е.А. Проблема экологического образования и воспитания в обществе // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры почвоведения и прикладной биологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева. Под общей редакцией И.Э. Федотовой. 2019. С. 319 - 324.

8. Правдюк А.И. Гуманитаризация и геймификация образования – как основа формирования профессиональной культуры личности / А.И. Правдюк, М.А. Догадина // материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Под общей редакцией Миколайчика И.Н. Курган, 2020. - С. 655 - 658.

9. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

УДК 378.147

ПОВЫШЕНИЕ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ ТРЕНДОВ В ОБРАЗОВАНИИ

Тяпкина А.П., Правдюк А.И.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева»

Аннотация: Новые тренды в образовании позволяют актуализировать компетентностный подход в образовании, дать практическую оценку обучаемости, социализации, развития индивидуальности обу-

чающегося. Одним из основных методов является геймификация образовательного процесса, т.е. создание игрового контекста в обучении, позволяющая за счет мотивированности, самостоятельности овладеть необходимыми компетенциями, умениями и навыками.

Ключевые слова: тренды в образовании; компетенции; успеваемость обучающихся; геймификация

На данный момент существует проблема спада мотивации студентов к учебе и их успеваемости. Предлагаются различные способы по созданию стимулов. Но все они разрозненны. Для того, чтобы вовлечь студентов в учебный процесс и сделать его захватывающим и результативным, стоит воспользоваться новыми трендами а образования, например, технологией геймификации.

В содержании образовательного процесса в ФГОС ВО делается акцент на компетентностный подход, во главу угла поставлены такие цели, как обучаемость, самоопределение, самоактуализация, социализация и развитие индивидуальности. Для реализации данного подхода на современном этапе развития системы высшего образования наиболее актуально и необходимо повысить качество подготовки выпускников ВУЗов; соотнести специализации выпускников вузов с потребностями сложившегося и перспективного рынка труда; целенаправленно формировать у студентов комплекс профессиональных навыков и компетенций, соответствующих требованиям потенциальных работодателей. С введением новых образовательных стандартов повысились требования к организации и качеству образования [1,3,6]. Современный выпускник высшего учебного заведения должен не только владеть специальными знаниями, умениями и навыками, прописанными в стандартах, но и уметь применять их на практике, а также ощущать потребность в достижениях и успехе. Как показывают результаты опроса Head Hunter за 2015 год, ключевыми требованиями, которые предъявляются работодателями к молодым специалистам, являются инициативность, высокая ответственность и умение работать в команде. На четвертом месте стоит умение работать самостоятельно. Таким образом получается, что в процессе обучения важно прививать студентам интерес к накоплению знаний, самостоятельной деятельности и непрерывному самообразованию [2,4,5]. Для достижения этих целей у студентов должна быть мотивация и стимул к обучению. Для решения поставленных задач использование традиционных методов подготовки оказывается недостаточным, старые мотивационные схемы не работают, поэтому возникает необходимость внедрения в практику высшей

школы новых технологий. Как известно, без мотивов нет никакой деятельности. Тем более, что обучение относится к более сложным видам деятельности, а значит, требует более значимых, сильных мотивов. Психологи выделяют целую группу мотивов, которые могут изменить отношение студентов к своим учебным обязанностям в ту или другую сторону [7,8]. К ним относятся познавательные, прагматичные, социальные, коммуникативные, профессиональные, эстетические, статусно-позиционные и др. Для молодых людей данные мотивы считаются наиболее значимыми. И всё-таки при этом нужно понимать: студент действительно захочет учиться, если все задачи, поставленные перед ним в процессе обучения, будут не просто понятны, но ещё и приобретут для него настоящую значимость, возникнет внутренняя готовность к обучению. Самой распространенной рекомендацией для повышения мотивации является следующее - заинтересовать студентов своим предметом. На наш взгляд, самым эффективным средством повышения мотивации на данный момент является геймификация, т.е. создание игрового контекста в обучении. При включении геймификации в учебный процесс следует помнить об основных ее элементах, таких как игровые механики и игровые динамики. К игровым механикам относятся правила игры, задачи, а также баллы, бейджи, достижения, уровни и другие награды. Под игровыми динамиками подразумеваются последовательность событий, эмоциональное воздействие и особенности взаимодействия участников. Далее следует проанализировать потребности игроков, тогда станет понятно, какие именно награды будут представлять ценность для них. Это могут быть как виртуальные знаки их достижений и превосходства над другими, так и реальные ценные призы (не футболки, кружки и ручки, а подарки, имеющие высокую ценность, в зависимости от потребностей и социального статуса игроков).

Главное - чтобы постоянно сохранялся цикл из 3х элементов:

1) Мотивация. Изучив потребности игроков, учитель обещает их удовлетворить и таким образом мотивирует студентов к игре.

2) Возможность. Учитель должен дать возможность участвовать всем игрокам, не зависимо от их жизненных обстоятельств. И зная, что каждый человек ленив по своей природе, важно продумать и максимально упростить вход в игру и продвижение к цели.

3) Импульс. Это толчок к конкретному действию. Мотивированный человек, имеющий возможность играть, еще не знает, что именно нужно делать. Поэтому нужно подтолкнуть его с помощью

призыва к действию, напоминания, подсказки или любого другого предложения совершить действие.

Библиография:

1. Гладких И.В., Алканова О.Н. Создание и использование учебных кейсов в российском бизнес-образовании // Российский журнал менеджмента. 2014. № 2.

2. Догадина М.А. Актуальные вопросы дополнительного образования в аграрных вузах / М.А. Догадина // Непрерывное образование: XXI век. Выпуск 1 (25), 2019, DOI: 10.15393/j5.art.2019.4487 /

3. Догадина М.А. Актуальные вопросы дополнительного образования в аграрных вузах / М.А. Догадина // Непрерывное образование: XXI век. Выпуск 1 (25), 2019, DOI: 10.15393/j5.art.2019.4487 /

4. Догадина М.А. Концептуальные модели системы непрерывного образования в аграрных вузах // В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг.). 2020. С. 501 - 506.

5. Догадина М.А., Тяпкина А.П. Интеграция элементов гуманизации и геймификации в становлении профессиональной культуры личности // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2020. - № 2 (87). – С. 167 - 170.

6. Тащиян И. Н. Использование кейс-метода в практике профессионального обучения // Образование. Карьера. Общество. 2014. № 2 (41).

7. Игнатов А.М., Тяпкина А.П., Гранкин Н.Н., Фомина Е.А. Проблема экологического образования и воспитания в обществе // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры почвоведения и прикладной биологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева. Под общей редакцией И.Э. Федотовой. 2019. С. 319 - 324.

8. Правдюк А.И. Гуманизация и геймификация образования – как основа формирования профессиональной культуры личности / А.И. Правдюк, М.А. Догадина // материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным уча-

стием. Под общей редакцией Миколайчика И.Н. Курган, 2020. - С. 655 - 658.

9. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

УДК 372.857

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИИ В СИСТЕМЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

Цуцупа Т.А.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева»

Аннотация: В статье обсуждается вопрос о роли микробиологии в повседневной жизни людей и подготовки специалистов-микробиологов. Изучение микробиологии в системе биологического образования в соответствии со смежными дисциплинами биологического профиля позволит студентам получить фундаментальные познания общей характеристики живого. Теоретические знания должны быть обязательно подкреплены навыками практической деятельности, что можно получить только при наличии оснащенных учебных лабораторий.

Ключевые слова: Микробиология; биологическое образование; лекционные, самостоятельные и лабораторные занятия; микробиологическая учебная лаборатория.

В настоящее время в микробиологии сформировались отдельные направления, перед которыми стоят свои определенные цели и задачи. Медицинская микробиология изучает биологические свойства возбудителей и патогенез вызываемых инфекционных заболеваний, разрабатывает методы их лечения и профилактики. Санитарная микробиология проводит мероприятия по оздоровлению объектов внешней среды, обеспечивая санитарно-эпидемиологическое благополучие. В задачи экологической микробиологии входит изучение взаимоотношений микроорганизмов между собой и другими группами организмов, что способствует адекватному подходу в лечении и профилактики заболеваний, связанных с дисбиотическими нарушениями [1]. Сель-

скохозяйственная микробиология занимается изучением разнообразия и динамики почвенной микрофлоры. Накопленные знания и разработка новых научных решений в этой отрасли микробиологии способствуют решению вопроса улучшения естественных угодий, как пастбищных и сенокосных, так и восстанавливаемых на территориях ООПТ [2]. Микробиологические удобрения – инокулянты - содержат специфические штаммы микроорганизмов, деятельность которых благотворно влияет на биохимические процессы в почве, а это, в свою очередь, улучшает питание растений. Микробиология пищевой промышленности сталкивается с разработкой различных способов использования полезных микробов, а также средств и методов устранения микроорганизмов - вредителей производств и возбудителей различных заболеваний.

Таким образом, роль микробиологии в современном мире не оценимо высока. В связи с этим, возникает одна из важных проблем – подготовка качественных профессиональных кадров – микробиологов, владеющих знаниями методов и методик проведения микробиологических анализов в той или иной сфере деятельности. Способных выявить и идентифицировать микроорганизмы, нормальной или патогенной микрофлоры, определить степень положительного или отрицательного влияния на организм человека и объекты окружающей среды, умеющих использовать знания о биологической безопасности не только в своей профессиональной, но и повседневной жизни [3].

Преподавание микробиологических дисциплин в системе биологического образования в вузе должно учитывать теоретические основы микробиологической науки, где студенты знакомятся с работами микробиологов-классиков, историческими предпосылками появления данной науки, систематическим положением и современной классификацией микроорганизмов, с их структурными и функциональными особенностями, а также инновационными методами микробиологических исследований. Несомненно, изучение микробиологии тесно связано со смежными дисциплинами биологического профиля, такими как Биохимия, Генетика, Физиология растений, Биотехнология, Молекулярная биология, Альгология, Микология и др. В целом, студенты получают фундаментальные познания общей характеристики живого, особенностей биологического уровня организации материи.

В аспекте совершенствования учебного процесса, лекционные занятия по курсам теоретических микробиологических дисциплин целесообразно проводить с использованием компьютерных технологий. Мультимедийные лекции-презентации позволяют повысить информа-

тивность, наглядность и доступность излагаемого материала. Преподаватель более детально подходит к объяснению нового материала [4]. Мультимедийные лекции удобно использовать и при дистанционном обучении. Студенты имеют возможность не только прослушать и записать лекцию, но и получить материал для самостоятельной работы, степень выполнения которой преподаватель может проверить на очередном дистанционном занятии.

Самостоятельная работа студента - неотъемлемая часть в изучении микробиологии, определяющая степень осознанности и активности обучаемых. Она способствует развитию профессиональных навыков, систематизирует приобретённые знания и умения, позволяет творчески подходить к решению задач в области практической микробиологии. Самостоятельная работа студентов помогает качественно освоить знания и перевести их в практический опыт. Это может быть целый комплекс видов деятельности обучающихся под руководством или без него во внеучебное время.

К основным видам самостоятельной работы студентов можно отнести подготовку домашнего задания по выбранной теме. Такая форма работы помогает сформировать прилежание и самостоятельность. Знакомство с учебной и научной литературой (книги, научные публикации и др.) позволит научить студентов вычленять суть изложенной проблемы, оценить ее и сделать выводы. Чтобы полученная информация сохранилась на длительный период, студентам могут быть предложены различные варианты ее фиксирования: составление плана, ведение конспекта, написание реферата. Подготовка доклада по более узкому вопросу требует более глубокой его проработки, сбора большого количества материала, подтверждающего избранную точку зрения. Как правило, сочетание лекционных, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов дают крепкий результат в виде качественных знаний и умений.

Методологические основы направлены на подготовку профессиональных специалистов-микробиологов, что требует уделять значительное количество времени практическим и лабораторным занятиям. Здесь студенты имеют возможность освоить методы микробиологического исследования, направленного на умение организовать работу в лаборатории (проводить дезинфекцию помещения, стерилизовать и мыть посуду и инструменты), готовить питательные среды и производить на них посевы микроорганизмов, выделять чистые культуры микробов и идентифицировать их.

Лабораторные занятия играют важную роль в изучении микробиологических дисциплин. Микроорганизмы так малы, что их невозможно увидеть невооруженным глазом в повседневной жизни. На лабораторных занятиях студенты, используя микроскопическую технику, могут познакомиться с бактериями, микромицетами, простейшими, микроскопическими водорослями. У них есть возможность закрепить полученные теоретические знания и правила работы с биологическим материалом и культурами микроорганизмов, освоить методику микробиологических исследований по выявлению ферментативной активности микробов, изучить физиологические и биохимические процессы в прокариотической клетке. Все это требует оснащенной лаборатории, снабженной химическими реактивами и питательными средами, стерилизаторами и термостатами, необходимой посудой и инструментами, микроскопической техникой и соответствующими компьютерными установками.

Заменить очные лабораторные занятия на дистанционные – не представляется возможным!

Теоретические знания, подкрепленные полученными навыками практической деятельности, позволяют студентам-микробиологам успешно выполнить дипломные проекты, тематика которых направлена на исследование различных групп микроорганизмов и их влияние на состояние окружающей среды и здоровье человека.

Особенность профессии микробиолога – это высокий уровень ответственности, т.к. очень часто его работа связана с исследованием потенциально опасных микроорганизмов. Организуя свою работу в учебной лаборатории, студент приобретает навык работы с соблюдением правил безопасности на рабочем месте, что имеет исключительное значение в данной профессии.

Имея опыт практической деятельности в области микробиологических исследований, студенты-выпускники быстрее и успешнее осваиваются на предприятиях, в лабораториях и научных организациях.

Библиография.

1. Исаева Г.Ш., Габидуллина С.Н. Актуальные аспекты преподавания микробиологии в медицинском вузе и подготовки врачей-микробиологов на современном этапе // Бактериология. 2018. том 3, № 2. с. 51 – 56.
2. Малинина Н. Ю., Цуцупа Т.А. Состав микробных ценозов ризосферы и ризопланы астрагала австрийского (*Astragalus austriacus* L.),

произрастающего на карбонатных почвах // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защита окружающей среды и здоровья человека (Настоящее и будущее подготовки учащихся и студентов университетов области естественных наук). Материалы III Международной очной научно-практической конференции. Орел, 2016. с.232 - 235.

3. Цуцупа Т.А. Особенности преподавания микробиологии в системе биологического образования в условиях ФГОС // Ученые записки Орловского государственного университета. Педагогические науки. Орел, 2017. № 3 (76). с.351 - 353.

4. Камышный А.М. Некоторые аспекты преподавания микробиологии в медицинском вузе // Медицинское образование и профессиональное развитие. Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2014. № 4 (18). с. 69 - 74.

5. Резвякова С.В. Агроэкологические проблемы Орловской области и пути их решения // В сборнике: Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 279 - 286.

6. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

УДК 634.72:634.75:581.1.036.5

УСТОЙЧИВОСТЬ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР К МОРОЗАМ (обзор)

Юдин Д.С.

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

Аннотация: Анализ литературных источников показал, что условия минерального питания, использование биопрепаратов в значительной степени определяют выносливость ягодных культур к неблагоприятным температурным факторам зимнего периода. Внесение в почву цеолита в дозе 15-16 т/га совместно с полным минеральным удобрением N₁₂₀P₆₀K₁₈₀ (земляника) и N₉₀P₉₀K₉₀ (черная смородина и крыжовник) повышает их зимостойкость.

Ключевые слова: земляника садовая, крыжовник, смородина черная, зимостойкость.

Ягодные культуры имеют широкое распространение в садоводстве. Это объясняется рядом ценных качеств, присущих этим культурам: раннее вступление в пору плодоношения, быстрая окупаемость всех расходов, связанных с их посадкой, универсальность в потреблении, высокие вкусовые, диетические и лечебные качества [2, 6, 8]. Повысить экологическую устойчивость и урожайность ягодных культур можно за счет улучшения агрохимического фона, в частности, внесением цеолито-минерального удобрения. В настоящее время цеолит применяется практически во всех сферах жизнедеятельности человека от медицины до сельского хозяйства. Применение цеолита в растениеводстве и садоводстве приносит значительный экономический эффект. На основе применения цеолита разработаны технологии, позволяющие получать экологически безопасную сельскохозяйственную продукцию [5, 7, 9, 10].

Актуальным направлением научных исследований является изучение влияния условий минерального питания на экологическую толерантность ягодных культур в отношении низкотемпературных стресс-факторов зимнего периода.

Исследования проводили во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур в лабораториях агроэкологии и зимостойкости плодово-ягодных культур. Полевой опыт с земляникой заложен по схеме – $0,25 \times 0,8$ м. Размер опытной делянки – $0,75 \text{ м}^2$. Размер защитных полос между делянками – $0,15 \text{ м}^2$. Дозы внесения цеолита из расчета 2, 5, 10 и 15 т/га; доза минеральных удобрений – $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{180}$ – оптимальная для земляники согласно рекомендациям. В качестве объектов исследований взяты новые сорта селекции ТСХА им. К.А. Тимирязева Богема, Былинная и Мамочка.

Полевой опыт со смородиной черной заложен по схеме – $0,7 \times 3$ м. Количество учетных кустов в одной делянке – 10. Размер делянки – 14 м^2 , защитной полосы между делянками – $2,8 \text{ м}^2$. Площадь, занимаемая опытом – $884,8 \text{ м}^2$. Цеолит вносили из расчета 3, 8, 16 и 24 т/га на фоне полного минерального удобрения в дозе $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ (оптимальная доза для черной смородины в соответствии с требованиями зональной агротехники). В качестве объекта исследования взят районированный сорт смородины черной Кипиана.

Полевой опыт с крыжовником заложен по схеме посадки $0,7 \times 3$ м. Количество учетных кустов – 10 шт. Размер делянки – 14 м^2 . Цеолит вносили из расчета 8, 16 и 24 т/га на фоне полного минерального удобрения $\text{N}_{90}\text{K}_{90}\text{P}_{90}$. Крыжовник – ЭЛС 24-15-21 (Африканец х Гроссуляр).

Опыты заложены в трехкратной повторности, делянки в по-

вторности расположены рендомизировано. Цеолит, аммиачную селитру, суперфосфат и сернокислый калий вносили разово при закладке опытов. В качестве контроля использовали вариант без добавления в почву цеолита и минеральных удобрений.

Морозоустойчивость изучали в полевых и лабораторных условиях методом искусственного промораживания однолетних побегов. Моделирование режимов в морозильной камере и оценку повреждений проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Выявлено подмерзание рожков и корневищ. У сортов Богема и Мамочка выявлена более высокая зимостойкость по сравнению с сортом Былинная – степень повреждения варьировала в пределах 1,8 - 3,3 балла. Подмерзание сорта Былинная изменялось в пределах 2,7 - 3,7 балла. Разрезы корневищ позволили получить дополнительные сведения о характере и степени подмерзания земляники.

У сортов Мамочка и Былинная отмечены средние и значительные повреждения корневищ. На вариантах с внесением цеолита Хотынецкого месторождения Орловской области в дозе 10 и 15 т/га совместно с минеральным удобрением $N_{120}P_{60}K_{180}$ выявлено лучшее состояние растений.

Анализ результатов искусственного промораживания крыжовника при $-40^{\circ}C$ после стандартной закалки при -5 и $-10^{\circ}C$ в течение 5 дней на каждом режиме позволяет заключить, что при указанной температуре повреждаются вегетативные почки и начинают повреждаться ткани. В зависимости от агрохимического фона погибло от 36,2 до 54,8 % почек. На контрольном варианте распускание почек крыжовника составило 45,2 %. Внесение полного минерального удобрения в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$, а также $N_{90}P_{90}K_{90}$ совместно с цеолитом способствовало повышению морозоустойчивости почек.

Максимальное количество почек (63,6 %) сохранилось на варианте, где использовали 24 т/га цеолита на фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$. Степень подмерзания проводящего сосудистого пучка по вариантам составила 1,0-2,0 балла. На контрольном варианте и при внесении 8 т/га цеолита совместно с $N_{90}P_{90}K_{90}$ отмечено подмерзание коры и камбия. На остальных вариантах эти ткани сохранились без повреждений. Подмерзание древесины составило 1,0-1,8 балла.

Искусственное промораживание веток черной смородины при $-40^{\circ}C$ в закаленном состоянии вызвало подмерзание почек в среднем за два года в пределах 0,8-1,5 балла. Незначительное повреждение, кроме генетического потенциала, обусловлено также оптимизацией агроэко-

логических свойств почвы [1, 3, 4]. Распускание почек по вариантам варьировало в пределах 55,3-73,8 %.

Таким образом, анализ литературных источников показал, что условия минерального питания во многом определяют выносливость ягодных культур к неблагоприятным температурным факторам зимнего периода.

Библиография

1. Богомолова Н.И., Ожерельева З.И., Резвякова С.В., Лупин М.В. Жаростойкость и засухоустойчивость малины красной в условиях Центральной России (на примере Орловской области) // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 4 (24). С. 192 - 202.

2. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Влияние регулятора роста «Эмистим» на выход стандартных саженцев яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. № 1. С. 203 - 206.

3. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Влияние иммуномодуляторов на устойчивость к температурным факторам саженцев яблони и груши в питомнике // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 4 (24). С. 244 - 249.

4. Мотылева С.М., Резвякова С.В. Влияние цеолита Хотынецкого месторождения на некоторые физиологические показатели и урожайность крыжовника // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (24). С. 17 - 21.

5. Резвякова С.В. Адаптивный потенциал устойчивости груши к стресс-факторам зимнего периода // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. № 1(40). С. 84 - 88.

6. Резвякова С.В., Ожерельева З.Е. Влияние агрофона на компоненты зимостойкости черной смородины // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 211 - 217.

7. Резвякова С.В. Зимостойкость и продуктивность новых сортов земляники в условиях Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 26 - 30.

8. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Особенности формирования ассимиляционного аппарата яблони под влиянием минеральных удобрений и систем содержания почвы в старовозрастных насаждениях // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 52. № 2. С. 108 - 111.

9. Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Роль бобово-злаковых травосмесей в формировании детрита в почве и её водонепроницаемость при задернении междурядий яблоневого сада // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 282 - 292.

10. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Архитектоника корневой системы яблони в зависимости от систем содержания почвы в междурядьях сада // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 54. С. 229 - 232.

УДК 632.937

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

¹Юртаев И.В., ¹Тупиков Н.Ю., ²Правдюк А.И.

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

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева»

Аннотация: Проанализировано современное положение биологического метода защиты растений от вредных организмов в мире и в СНГ. Особое внимание уделено микробным препаратам на основе химической стерилизации вредителей, а так же использование гормонов как основных биологически активных веществ для защиты растений. Рассмотрены различные подходы к решению проблем биологической защиты растений в нынешней ситуации.

Ключевые слова: Гормональные препараты; метаболические процессы; хемотерилизация.

Действия последних сотен лет значительно повлияли на состояние природы и общества, во том числе и на обстановку в аграрном хозяйстве и в сфере защиты растений. В следствии сложились главные массовые и региональные факторы, характеризующие особенности нынешнего формирования биологического направления в защите растений. В главную очередность, это увеличение населения Земли, которое дойдет к 2050 г. 9,0 миллиардов. человек, также потребность устойчивого формирования всемирного хозяйства, в особенности во продуктовой области. Однако, по наиболее осторожным анализам, на сегодняшний день потери урожая от вредных организмов достигают не меньше 35-50 %, но подбор решения их предотвращения находится в связи с решением экологических вопросов. Данные действия совершаются на фоне буйного формирования экологии, географии, биологии также биотехнологии также возрастающего заинтересованности к научным открытиям с стороны обширных пластов сообще-

ства [1,3]. Повышенное внимание к здоровью человека в комбинации с возрастающей значимостью экологических проблем в странах с развитой экономикой отображается в многочисленных законодательных бумагах. К ним принадлежат резолюция Ведущей Ассамблеи организация UIVGA 39/58 (1979 г.), Декларация Город (1992 г.), Йоханнесбургская заявлении по устойчивому формированию (2002 г.) также прочие использованные материалы, подчеркивающие преимущество здоровья будущего поколения также установившие подход к проблемам влияния пестицидов на экосистемы, в том числе отдаленное действие на живые организмы. В основной массе цивилизованных государств доминирует систематический подход к обследованию людей, сопряженных со защитой растений, с учетом наследственных факторов, обстоятельств существования, оценки санитарно-гигиенической, эпидемиологической также эпизоотологической ситуации и состояния находящейся вокруг сферы. В последние года наметилась тенденция к изменению перечня средств защиты растений за счет уменьшения общего количества химических пестицидов - в последние года запрещены сотни препаратов, многочисленные государства категорически отказались с применения высокотоксичных хлор- и фосфорорганических препаратов [2,4,5].

Помимо классических методов охраны агрокультур с вредителями в последний период появились новейшие. Это биологические и генетические решения трудности. Экологично безопасные, ими возможно достичь значительных результатов равно как единичным использованием, так и комплексным подходом с иными средствами. Из числа них наибольший заинтересованность порождает химическая стерилизация вредителей, а так же использование гормонов как ключевых биологически действующих элементов с целью охраны растений.

Феромоны - химические синтетические вещества (аналоги естественных ароматических элементов), выделяемые готовыми к спариванию самками с целью привлечения самцов в соответствии с видовой специфичностью. Феромоны подразделяют в половые, агрегационные, тревоги, следовые и т.п. Более хорошо исследованы половые феромоны насекомых двух полов. С Целью привлечения насекомых применяют разного типа ловушки, которые устанавливают в промежуток массового лёта насекомых. Как Правило феромоны у насекомых выделяются одновременно уже после окончания метаморфоза. Феромоны - это многокомпонентные смеси, легко распространяющиеся в атмосфере также формирующие вокруг самок интенсивное простран-

ство. У самки непарного шелкопряда при скорости ветра 1 м/с протяженность феромонного облака является 4 500 м, ширина - более 200 м. Перелет самцов обуславливается курсом ветра. С Целью обеспечения внутривидовых взаимосвязей насекомые продуцируют незначительное число половых феромонов. В защите растений применяют синтезированные половые феромоны, при этом преследуются следующие миссии: мониторинг численности вредителя, дезориентация самцов и снижение плотности популяции за счет отлова части самцов.

Половые феромоны часто используют против чешуекрылых насекомых (непарный шелкопряд, дубовая зеленая листовертка, яблоневая плодожорка). Сейчас в защите растений применяют следующие феромонные препараты: диспарлюр - для отлова самцов непарного шелкопряда; вертолен БС-1, БС-2 - для привлечения жуков короледа-типографа.

В основе такой стерилизации лежит применение хемотрестерилантов - особых веществ химической природы, способных снижать или вообще ликвидировать свойство живых организмов размножаться и продолжать род. Цитологический эффект этого способа подобен стерилизации ионизирующим излучением, поскольку в обоих случаях имеют место непоправимые процессы, происходящие в наследственном аппарате и цитоплазме гамет. Использование химической стерилизации может проходить двумя способами: насыщением естественных популяций вредителей особями, предварительно прошедшими воздействие химическими стерилиантами; непосредственным воздействием хемотрестерилантов на природные группировки вредоносной энтомофауны в местах их наибольшей численности. Каким способом бы данный метод не осуществлялся, важно обеспечить достаточную половую активность и обонятельно-поисковые рефлексы бесплодных самцов, способных в естественной природе находить и совершать оплодотворение половозрелых самок. В данном отношении стерилизация химическими препаратами, как правило, менее агрессивна в отношении насекомых, чем радиационная [6,7].

Воздействие хемотрестерилирующих веществ в наиболее приемлемых количествах намного реже приводит к укорачиванию жизненного цикла насекомых, извращению их полового и особенно брачного поведения. Основная черта хемотрестерилантов, как и самой радиационной стерилизации насекомых - селективность их воздействия исключительно на интенсивно делящиеся клетки. Обычно, у взрослых особей насекомых это может наблюдаться в гонадах, эпителиальном слое кишечника, а так же гемолимфе. Чувствительность каждой из этих групп

клеток к воздействию хемотрепилантов неодинакова, почему и проявляется неравноценными последствиями для всего организма.

Химическая стерилизация насекомых имеет свои особенности: направленность действия против насекомых, подвергающихся стерилизации; исключение попадания в продукты и воду в случае лабораторной стерилизации; положительный эффект при действии на интенсивно плодящиеся виды насекомых; уменьшение плотности потомства, не сопровождающееся снижением вредоносности энтомофауны. Индуцируемая стерильность насекомых, гаметы которых чрезвычайно быстро реагируют на действие хемотрепилантов, в отличие от эпителиальных клеток и гемолимфы, не будет сопровождаться токсическим эффектом. Если же доза, вызывающая бесплодность особей, практически равноценна количеству стерепиланта, приводящего к интоксикации организма в целом, больших потерь особей популяции не избежать. Это говорит о том, что данный вид характеризуется небольшим фактором безопасности. Среди отрядов насекомых его имеют и жесткокрылые.

Еще в конце 40-х годов прошлого века советским ученым И. А. Раппопортом была найдена стерилизующая способность веществ азотистого иприта и этиленимина, действующих на насекомых. Через десять лет эта методика получила развитие и в Соединённых Штатах. К началу 70-х годов уже было свыше 3 тыс. химических соединений, синтезированных усилиями биохимиков и онкологов, занимающихся разработкой эффективных препаратов. Среди общего числа средств лучше для стерилизации вредителей показали себя тиотэф (триэтиленимид тиофосфорной кислоты), тэф (триэтиленимид фосфорной кислоты), афолат. Неплохие результаты защиты томатов от мухи дрозофилы были получены в США. Меньше чем за два месяца посадкой в популяцию вредителя стерильных особей (25 экземпляров на одну половозрелую) удалось уменьшить численность популяции дрозофилы на 82 %. Другими положительными примерами является препарат тиотэф, применяемый против американской белой бабочки, бусульфан — против коробочного долгоносика. К другим источникам для разработки биопрепаратов относятся высшие растения и беспозвоночные животные. Анализ материалов, касающихся перспектив использования вторичных метаболитов растений с бактерицидными, антифидантными и репеллентными свойствами, выходит за рамки данной публикации. Мы обратим внимание лишь на некоторых препаративных формах, например, на инсектициде NeemAzal-T\S, производимом в Швейцарии (1996 г.) и в Германии (1998 г.) на основе экстракта *Azadirachta*

indica с широким спектром действия, охватывающим 140 видов растительных клещей и насекомых. В дополнение к ранее выполненным работам, доказавшим антифидантные свойства экстрактов *A. indica*, испытания препарата выявили его гормональное (нарушение процессов выработки экдизона у личинок и созревания яиц у имаго) и энтомоцидное действие при очень быстром разложении в окружающей среде. Важная роль в разработке биопестицидов принадлежит организациям-производителям терпеновых соединений[3].

Фактическое внедрение данных препаратов в обширных масштабах в целях защиты агроценозов встречается с рядом проблем. Одной из них считается кратковременный промежуток воздействия. Значительная часть соединений под воздействием солнечного ультрафиолета утрачивает свою активность уже спустя 16 часов. Критическим временем их использования против насекомых зачастую составляет вплоть до трех дней, а у отдельных представителей и вплоть до суток. Трудности так же формирует неодновременность развития многих насекомых, обуславливающая постоянное окружение растений не одним десятком потенциально опасных насекомых, находящихся в различных стадиях метаморфоза. Поэтому, пока одни, наиболее восприимчивые виды-вредители начнут реагировать на действие гормонов, другие параллельно с этим имеют все шансы продолжать собственную вредоносную деятельность. А учитывая, что действие гормонов не носит мгновенный характер, для этого формируются все возможности. В последнее время появляются отдельные известия, что несколько препаратов гормональной природы имеют все шансы формировать токсическую угрозу для энтомофагов, питающихся теми, против которых их используют. Но одновременно с этим они не имеют свойства аккумулироваться в живых тканях, почти неядовитые для птиц и млекопитающих, для полной гарантии чего и ведутся последующие их полевые тестирования. Например, в Соединенных штатах с целью борьбы с кровососущими насекомыми разрешено использование препарата метопрена, который вместе с тем оказался превосходным союзником в защите посевов от клопа-черепашки. На стадии испытания находится множество препаратов, таких как кинопрен, эпофенонан, трипрен и прочие.

Невзирая на обширный перечень химических соединений, вырабатываемых организмами насекомых, он несравним с тем количеством вредителей растений, которые процветают на сегодняшний день. Гормональные вещества, запускаемые в действие вместе с кровеносным потоком, не имеют себе равных. Единичные, эволюционно наибо-

лее ранние группы растений в большей степени вооружены веществами, аналогичными воздействию биологически активных веществ насекомых. Это позволяет им создавать гораздо более сложные связи и находящийся вокруг растениями, им с организмами насекомых-вредителей. В основной массе случаев основная надежда полагается на биологические аналоги ювенильного гормона, которые рассматриваются равно как орудие против вредителей будущего времени. Вероятно, поиски ученых позволят получить и другие заменители гормонов насекомых, значительно расширив возможности решения данной задачи. Охрана культурных растений путем стерилизации вредителей, вне зависимости от используемого метода, способна найти решение проблемы контроля числа вредоносных насекомых, предотвращения потерь урожая в отсутствие использования химических средств непосредственно на самих культурах и исключению для человека и животных рисков.

Библиография

1. Гольдин Е. Б., Гольдина В. Г. Эколого-биологическое значение терпенов и их практическое использование: методологические аспекты / Е. Б. Гольдин, В.Г. Гольдина // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – Вып. 4. – Симферополь: ТНУ, 2011. - С. 104 - 111.
2. Гольдин Е.Б. Биологическая защита растений в XXI веке: тенденции и перспективы / Е. Б. Гольдин // Агропромышленный комплекс Крыма в XXI веке: Научные труды Крымского государственного аграрного университета. - Вып. 68. - Симферополь, 2002. -С. 122 - 131.
3. Догадина М.А. Влияние биологически активных веществ на устойчивость растений к болезням / М.А. Догадина / Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции «Пути повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в современных условиях» . - Орел, Изд-во ОрелГАУ. - 2005. - С. 244 - 250.
4. Догадина М.А. Экологическая оценка эффективности применения биопрепаратов и отходов производства на рост, развитие и цветение хризантем / М.А. Догадина, Е.И. Степанова / В сборнике: Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2004. С. 301 - 308.
5. Догадина, М.А. Современная технология защиты роз от болезней и вредителей / М.А. Догадина, Т.И. Ставцева // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2012. - Т. 39. - № 6. - С.18 - 23.

6. Догадина, М.А. Физиологические механизмы адаптации розы в условиях урбанизированных территорий / М.А. Догадина // Экология урбанизированных территорий. - 2017. - № 1. - С. 12 - 17.
7. Трибель С.А. Проблемы фитосанитарии на Украине / С. А. Трибель // Защита и карантин растений // Защита и карантин растений. - 1998. - № 4. - С. 12 - 14.
8. Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Роль бобово-злаковых травосмесей в формировании детрита в почве и её водонепроницаемость при задернении междурядий яблоневого сада // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 64 (4). С. 282 - 292.
9. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Анализ экономической эффективности использования отходов сахарного производства на посевах яровой пшеницы // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 2(26). С. 162 - 168.
10. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5(86). С. 26 - 32.

Оглавление

1. Архангельская А.С. Влияние физических и агрохимических показателей почвы на урожайность люпина.....	3
2. Безбородых П.А., Шукалин С.С. Реакция ярового ячменя на выбор способа обработки почвы.....	7
3. Бобкова Ю.А. Применение цифровых технологий при проведении научных исследований в НЛПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ».....	14
4. Ботуз Н.И., Догадина М.А., Таракин А.В., Полухин А.А. Современный подход к повышению урожайности и качеству гречихи.....	20
5. Велкова Н.И. Пыльца с горчицы белой – ценный пищевой продукт	
6. Велкова Н.И. Полютанты в почве, растениях и семенах SINAPIS ALBA L.....	26
7. Велкова Н.И., Наумкин В.П. Влияние агротехнических приемов на урожайность сортов горчицы белой.....	34
8. Гоготова А.С. Сравнение эффективности различных вариантов обработки семян сои в условиях Орловской области.....	38
9. Гранкин Н.Н., Латынина С.А., Лаврухина Ю.И., Тяпкина А.П. Возможности охраны пчелиных в условиях интенсивного земледелия средней части России.....	43
10. Гурин А. Г., Ревин Н. Ю. Влияние дерново-перегнойной системы содержания почвы в садах на её биологическую активность.....	50
11. Гурин А.Г., Ревин Н.Ю. Изменение условий роста и плодоношения яблони в связи с омолаживающей обрезкой.....	56
12. Догадина М.А., Таракин А.В., Ботуз Н.И., Полухин А.А. Экономико-биологическая оценка улучшения роста и развития растений.....	61
13. Догадина М.А. Роль геймификации образовательного процесса в формировании компетенций магистрантов.....	65
14. Догадина М.А. Анализ использования красивоцветущих кустарников в ландшафтном дизайне урбанизированной среды (на примере г. Орёл).....	69
15. Евдакова М.В., аспирант 4-го года обучения Эффективность применения минеральных удобрений при возделывании кукурузы.....	73
16. Еремин Л.П., Таракина В.Ю. Повышение устойчивости к стресс-факторам и урожайности озимой пшеницы в связи с использованием биопрепаратов.....	77
17. Зевакин А.С., Половинкин Г.А. Оценка новых сортов яблони по урожайности в условиях ЦЧР.....	81

18. Зевакин А.С. Оценка фитосанитарного состояния полевых культур.....	85
19. Игнатова Г. А., Щетинина Проблема продовольствия в мире.....	88
20. Игнатова Г. А. Реализация продукционного потенциала гибридов кукурузы.....	93
21. Кирсанова Е.В. Применение регуляторов роста при выращивании гороха в условиях Орловской области.....	98
22. Кирсанова Е.В., Смит И.Н., Цуканова З.Р., Ерохин А.И. Эффективность гуминовых препаратов на горохе.....	103
23. Кирсанова Е.В. Влияние препарата Альбит на посевные качества семян и урожайность гороха в условиях Орловской области.....	108
24. Кондрашин Б.С. Агрэкологические аспекты возделывания различных сортов озимой пшеницы в условиях Знаменского района.....	113
25. Кондрашин Б.С., Степанова Е.И. Способы предпосадочной стимуляции клубней раннего картофеля.....	117
26. Кузьминов К.В., Комарицкая Е.И. Влияние инокулянтов на продуктивность сои в условиях Курской области.....	123
27. Лупин М.В. Оценка продуктивности новых сортов малины красной в условиях Орловской области.....	127
28. Матвейчук П.Н. Оценка новых сортов сои в Орловской области.....	131
29. Мельник А.Ф. Продуктивность гибридов рапса ярового в зависимости от технологий.....	135
30. Митина Е.В. Система защиты ярового ячменя в ООО «Агрофирма «Декар-Корсаково» Корсаковского района Орловской области.....	141
31. Наполова Г.В. Донорно-акцепторные отношения между органами у растений гречихи.....	146
32. Наумкин В.П. Основы повышения урожайности и медопродуктивности гречихи посевной.....	152
33. Наумкин В.П. Насекомые опылители в агроценозах полевых культур Орловской области.....	156
34. Панюшкина О.Ю., Игнатова Г.А. Параметры устойчивости и динамики экосистемы.....	161
35. Полухин А.А., Ботуз Н.И., Догадина М.А., Таракин А.В. Актуальные способы повышения урожайности качества яровой пшеницы...	161
36. Правдюк А.И., Епихина Д.В., Правдюк П.И. Влияние условий урбэокосреды на декоративности красивоцветущих кустарников.....	171
37. Правдюк П.И., Правдюк А.И. Экологическая роль красивоцветущих кустарников в дендрарии Орловского ГАУ.....	177

38. Ревин Н.Ю., Гурин А.Г. Чернова О. П. Влияние омолаживающей обрезки на условия радиационного режима и фотосинтеза в кроне яблони.....	181
39. Ревин Н.Ю., Гурин А.Г., Чернова О.П. Структурно агрегатный состав почвы при дерново-перегнойной системе содержания междурядий сада.....	188
40. Резвякова С.В., Балашов А.В. Оценка устойчивости черной смородины к температурным факторам в связи с агрофоном.....	194
41. Резвякова С.В. Зимостойкие плодовые культуры и сорта в условиях Орловской области.....	198
42. Резвякова С.В., Солнышкина Е.В. Новые сорта груши и их устойчивость к болезням.....	202
43. Салмин С.А. Влияние декапитации на морфогенез корневой системы у проростков кукурузы.....	205
44. Силаева Ж.Г. Научно-исследовательская работа в подготовке магистров – ландшафтных архитекторов.....	211
45. Таракин А.В., Ботуз Н.И., Полухин А.А., Догадина М.А. О роли органоминерального удобрения нового поколения в повышении урожайности и качества гречихи.....	216
46. Тупиков Н.Ю., Юртаев И.В., Правдюк А.И. Особенности защиты озимой пшеницы в условиях ЦЧР от болезней.....	223
47. Тяпкина А.П., Правдюк А.И. Кейс-метод в формировании компетенций.....	228
48. Тяпкина А.П., Правдюк А.И. Повышение успеваемости обучающихся при использовании новых трендов в образовании.....	234
49. Цуцупа Т.А. Современные проблемы преподавания микробиологии в системе биологического образования в вузе.....	238
50. Юдин Д.С. Устойчивость ягодных культур к морозу (обзор)....	242
51. Юртаев И.В., Тупиков Н.Ю., Правдюк А.И. Биологически активные вещества в защите растений.....	246